

# RADIOAMATOR

## i krótkofalowiec



LIPIEC

7

1964

# Treść numeru:

Str.

## ARTYKUŁY OGÓLNE

- 167 Na XX-lecie Polski Ludowej
- 168 Amatorski wzmacniacz Hi-Fi, 10 W — cz. I — inż. Konrad Widelak
- 162 Prosty przyrząd do sprawdzania tranzystorów, do pomiaru oporności, napięcia i prądu — Kazimierz Woliński
- 165 Jeszcze o generatorach tranzystronowych — Eugeniusz Pawlusiewicz
- 166 Uwagi na temat odbiornika telewizyjnego „Smaragd 302” — mgr inż. Janusz Błicki
- 171 Wskazówki projektowania odbiorników tranzystorowych — Cz. VI — Automatyczna regulacja wzmocnienia — inż. Janusz Justat

## PRZEGLĄD SCHEMATÓW

- 170 Radiodobiornik kieszonkowy „Mir” — R.T.

## 173 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

### NASI CZYTELNICZY PISZĄ...

- 175 Uwagi o lutowaniu — Jerzy Węglarz

### KĄCIK DLA POZĄTKUJĄCYCH

- 177 Obwód rezonansowy — K. W.

### Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

- 180 Zwiększenie mocy wyjściowej w odbiorniku „Eltra” — Eugeniusz Zieliński

### III okł. PRZEGLĄD WYDAWNICTW

### III okł. CZY WIECIE, ZE...

## RADIOAMATORZY!

Polski Związek Krótkofalowców zaprasza Was w szeregi nasłuchiowców i nadawców pracujących aktywnie pod znanym i cenionym na całym świecie znakiem SP.

Każdy z Was może po przeszkoleniu, które bezpłatnie zapewniają Kluby Krótkofalarskie otrzymać znak nasłuchiowcy a potem nadawcy i pracować na własnej radiostacji KF lub UKF.

Zgłaszajcie się po bliższe informacje do sekretariatu Zarządu Oddziału Wojewódzkiego PZK w Warszawie, ul. Nowy Świat 1, pok. nr 407, tel. 26-65-25 lub w jednym z klubów zarejestrowanych w PZK, działających na terenie m. st. Warszawy i województwa warszawskiego, m. in.:

- Klub Krótkofalowców Pałacu Młodzieży — Warszawa, Pałac Kultury i Nauki
- Klub Krótkofalowców ZMS przy Wolskim Uniwersytecie Robotniczym — Warszawa, ul. Żylnia 36
- Warszawski Radioklub LOK, Warszawa, ul. Nowowiejska 1
- Centralny Harcerski Klub Łączności, Warszawa, ul. Konopnickiej 6
- Radioklub LOK, Ursus k/Warszawy, ul. Żwirki i Wigury 3
- Szkolny Klub Krótkofalowców przy Technikum Elektrycznym w Śledzicach, ul. Kmiecia 2
- lub w innych klubach Krótkofalarskich PZK działających na terenie wszystkich województw PRL.

Zarząd Oddziału Wojew. PZK

Okladkę projektował Wiktor Górka



**Wydawca:  
WYDAWNICTWA  
KOMUNIKACJI  
I ŁĄCZNOŚCI**

**WARSZAWA  
ul. Kazimierzowska 53  
tel. 45-00-81**

Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch”. Można również dokonywać wpłat na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23.

Prenumeraty przyjmowane są do 15 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena prenumeraty: kwartalnie zł 15.—, półrocznie zł 30.—, rocznie zł 60.—.

Prenumeratę za granicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 26-66-88, konto PKO Nr 1-6-100024.

Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm<sup>2</sup> na stronach okładowych w wymiarach do 240 cm<sup>2</sup> lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów — osobiste w cenie 3 zł a handlowe 4 zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 53.

Nakład 40 000 egz. Ark. druk. 3. Papier druk. sat. V kl. 60 g.

Podpisano do druku 2.VII.64 r. Druk ukończono 10.VII.64 r.

# Radioamator

## i Krótkofalowiec polski

ADRES REDAKCJI:  
Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1  
Tel. 21-34-11

ROK 14 • LIPIEC 1964 R. • NR 7

**Z** dumą obchodzi Polska Ludowa swe XX-lecie. Zapisało ono chwalebny kartę w tysiącletniej historii naszego narodu. Podjęło już u progu krwawo zdobywanej niepodległości gigantycznego wprost wysiłku całego społeczeństwa nad odbudową potwornych zniszczeń wojennych i dalszą rozbudową bazy materialno-technicznej kraju, dokonanie tylu przeobrażeń ustrojowych, gospodarczych, społecznych i kulturalnych, zajęcie pozycji respektowanej dziś na arenie światowej, uczynienie naszego ludowego państwa trwałym i mocnym ogniem w systemie socjalistycznym, aktywny i wytrwały udział w walce o Pokój — to żywa i nader bogata treść owej wspomnianej na wstępie karty.

Przypadający w bieżącym roku Jubileusz XX-lecia Polski Ludowej objął swym programem nie tylko nurt oficjalnych obchodów akcentujących samą rocznicę; uczelity ją przecież — i to chyba najbardziej istotnie — masy pracujące spontanicznym podejmowaniem czynów produkcyjnych i społecznych, wnosząc nowe wartości w dynamiczny rozwój gospodarki narodowej.

Na określonych etapach przebiegłej w trudzie drogi dokonujemy zazwyczaj przeglądu, względnie próby podsumowania osiągniętych wyników, aby zdać sobie sprawę z efek-

nianych spod okupacji terenach, podejmowaną odbudowę leżących w gruzach obiektów stacyjnych, wydobywanie zakopanych tu i ówdzie (i w ten sposób ukrywanych przed wrogiem) radioodbiorników, bezinteresowną pomocą okazaną nam przez Związek Radziecki (zaopatrywanie w sprzęt i urządzenia, przydział specjalistów itp.). Były to czasy jakże trudnego startu do tworzenia nowej rzeczywistości. A potem przyszły znojne lata rozbudowy realizowanej w ramach kolejnych wieloletnich planów gospodarczych. Wy mierne ich efekty mówią dziś same za siebie.

Jednym z elementów obrazujących nasz dotychczasowy dorobek są wskaźniki radiofonizacji kraju. Oto one (wg stanu na 31.12.1963 r.):

• Liczba zarejestrowanych radioodbiorników . . .	4 514 752
• Liczba zarejestrowanych telewizorów . . .	1 294 615
• Liczba zarejestrowanych głośników radiowęzłowych . . .	1 302 157
• Liczba radiofonizowanych (głośnikami) wsi . .	16 550
• Liczba radiofonizowanych (głośnikami) PGR-ów .	2 300
• Liczba radiofonizowanych (głośnikami) Sp-ni Produkcyjnych . . .	730

NA

## XX-LECIE POLSKI LUDOWEJ

tów realizowanych poczyni. Związanych blisko z techniką radiowo-telewizyjną Czytelników naszego miesięcznika niewątpliwie zainteresuje przede wszystkim to, co się odnosi do tej właśnie gałęzi techniki w minionym XX-leciu. Spróbujemy więc przedstawić je syntetycznie w ujęciu nie tyle kompleksowym (wymagaloby to bowiem napisania książki), co fragmentarycznym, ściślej — w ujęciu pokrywającym się z kręgiem zainteresowań radioamatorskich (rozwój radiofonii i telewizji programowej oraz osiągnięcia przemysłu branżowego, serwisu radiotechniczno-telewizyjnego, szkolnictwa, radioamatorstwa, ruchu wydawniczego).

Przy ocenie miary tych osiągnięć za okres ubiegłego XX-lecia należy wziąć pod uwagę, że wystartowanie do nich odbywało się w warunkach zupełnej destrukcji stanu posiadania naszej „substancji” radiowej przez okupanta hitlerowski i ogolencja z niej całego kraju. Stan wyjściowy tego posiadania przed 20 laty sprowadzał się zatem do wartości zerowej. Trzeba było tworzyć wszystko od początku, dosłownie improwizując.

Nasze starsze nieco pokolenie żyło jeszcze ma w pamięci tamte osobliwe pod wielu względami czasy i pierwsze, pełne ofiarnego zrywu poczynania, zmierzające do radiofonizowania bezprzykładnie zniszczonego kraju. Wspomnienia przywodzą na myśl pierwszą stację radiofoniczną „Pszczółkę” (wagonową), pierwsze radiowęzły uruchamiane na uwal-

- Liczba radiofonizowanych (głośnikami) innych obiektów (np. zakładów pracy, szkół, świetlic, szpitali, Domów Kultury, ośrodków wczasowych, hoteli robotniczych itp.) . . . . . 6 847
- Przyjmując, że z każdego urządzenia odbiorczego korzysta przeciętnie 4 osoby (rodzina), można sprawdzić ilość korzystających z usług
- radiofonii bezprzewodowej do . . . . . 18 mln
  - radiofonii przewodowej do . . . . . 5 mln
  - telewizji do . . . . . 5 mln
  - Ogółem . . . . . 28 mln

Oczywiście są to dane przybliżone, albowiem nie uwzględniają one faktu jednoczesnego posiadania przez pewną liczbę abonentów dwóch lub trzech rodzajów urządzeń odbiorczych (np. radioodbiornika i telewizora lub radioodbiornika, telewizora i głośnika radiowęzłowego). Tak samo nie bierzemy tu pod uwagę, że przy zbiorowym odbiorze programów radiowych lub telewizyjnych (np. w szkołach, świetlicach, przedszkolach, obozach i kolonjach letnich, uzdrowiskach itd.) z jednego odbiornika, wzgl. głośnika radiowęzłowego korzysta zazwyczaj więcej niż 4 osoby.

Inny ważny składnik bilansu naszych osiągnięć — to sieć urządzeń nadawczych oraz retransmisyjnych. Obejmuje ona (wg stanu na 31.12.1963 r.):

- 36 ośrodków radiofonicznych z 54 nadajnikami o łącznej mocy 2 426,8 kW, a w tym 1 ośrodek długofalowy (2 na-





(z arch. Wytw. Film W.P.)

Hitlerowscy barbarzyńcy niczego nie oszczędzali...

- nadajniki o mocy 500 kW, pokrywające emisją 95% powierzchni kraju), 23 ośrodki średniofalowe (33 nadajniki o mocy 1510 kW, pokrycie — 35% powierzchni kraju), 3 ośrodki krótkofalowe (7 nadajników o mocy 325,5 kW) i 9 ośrodków UKF-FM (12 nadajników o mocy 51,3 kW, pokrycie — 30% powierzchni kraju);
- 16 stacji telewizyjnych z 18 nadajnikami o mocy zainstalowanej 113,3 kW, mocy promieniowanej 1341,8 kW. Zasięgiem swym emisja telewizyjna pokrywa 55% powierzchni kraju;
- 18 stacji TV retransmisyjnych o mocy nadajników 236,3 W;
- 18 rozgłośni „Polskiego Radia” i 8 ośrodków TV;
- 2 509 radiowęzłów terenowych (podległych PPTT).

Poważną i już realizowaną inwestycją jest budowa wielkiego obiektu Centralnej Rozgłośni Radiowo-Telewizyjnej. W obiekcie tym znajdują pomieszczenia studia telewizyjne oraz radiowe, zaplecze warsztatowo-magazynowe, redakcje i inne. Pierwsze studia TV zostaną oddane do eksploatacji w 1966 roku.

Osiągnięcia w rozbudowie nadawczej i odbiorczej sieci urządzeń radiowo-telewizyjnych, jak również uzyskanie podanych wyżej wskaźników radiofonizowania kraju zawdzięcza się przede wszystkim stale wzrastającemu potencjałowi wytwórczemu naszego przemysłu radiowego i elektronicznego. Przemysł ten reprezentują branżowe zakłady produkcyjne, nieustannie rozszerzające asortyment swych wyrobów i podnoszące technologię wytwarzania na coraz wyższy poziom (unowocześnianie konstrukcji, automatyzacja produkcji, mechanizacja obróbki itp.). Dzięki wzrastającym możliwościom wytwórczym przemysłu krajowego nie tylko zaspokojone są potrzeby własnego rynku, lecz także rozwija się eksport sprzętu i urządzeń w ramach wymiany handlowej z zagranicą. O dużym już zróżnicowaniu asortymentowym może łatwo przekonać choćby rzut oka na półki sklepowe w salonach radiowych i domach towarowych (bogaty wybór radioodbiorników, telewizorów, magnetofonów, przyrządów pomiarowych itd.).

Z latm produkcyjnych krajowych zakładów wytwórczych zeszło w ciągu ostatniego XX-lecia:

• odbiorników radiowych . . . . .	7 160 000
• odbiorników telewizyjnych . . . . .	1 670 000
• magnetofonów . . . . .	76 000
• gramofonów elektrycznych w obudowie . . . . .	880 000

• głośników . . . . .	18 000 000
• lamp elektronowych . . . . .	90 000 000
• kineskopów . . . . .	2 500 000
• diod i tranzystorów . . . . .	28 000 000

Asortyment produkowanych wyrobów obejmuje: 30 typów odbiorników radiowych, 7 typów telewizorów, 6 typów gramofonów elektrycznych, ok. 20 typów lamp elektronowych (specjalizacja w ramach RWPG).

Zakres rzeczowy produkcji i jej asortyment odniesiono tu do kilku tylko najbardziej nas interesujących pozycji. W zestawieniu tym, nie uwzględniono szeregu innych typów aparatury oraz urządzeń radioelektrycznych, wytwarzanych w krótszych seriach dla potrzeb różnych dziedzin nauki, techniki i wielu gałęzi gospodarki narodowej.

Rozwijające się kontakty handlowe naszego kraju z zagranicą obejmują w eksportowej masie towarowej m. in. i sprzęt radioodbiorniczy. W latach 1961÷1965 ilość wyeksportowanych odbiorników radiowych wyraził się liczbą ok. 500 000.

Jeśli chodzi o szkolnictwo specjalistyczne oraz działalność naukowo-badawczą, to i na tym polu osiągnięliśmy niemałe sukcesy. Nie sposób w ograniczonych ramach artykułu zobrazować bardziej szczegółowo cały nasz dorobek szkoleniowy i naukowo-badawczy. Dość powiedzieć, że rozbudowana w latach władzy ludowej sieć szkolnictwa technicznego obejmuje dziś szereg Politechnik, Wyższych Szkół Inżynierskich, liczne zawodowe szkoły średnie i podstawowe, ośrodki szkolenia zaocznego, zakłady dokształcania zawodowego itp. Absolwenci tych szkół corocznie zasilają nasze kadry specjalistów, a także późniejszych naukowców. Specjalistów dla potrzeb wojska szkoli Wojskowa Akademia Techniczna. W oparciu o system pozaszkolnego kształcenia w zakresie radioelektroniki zdobywa odpowiednie kwalifikacje wielu żołnierzy służby czynnej, jak również liczni absolwenci kursów prowadzonych przez radiokluby LOK.

Co natomiast dotyczy działalności naukowo-badawczej w dziedzinie techniki radiowo-telewizyjnej i elektroniki, to realizują ją Instytuty Naukowo-Badawcze (np. Instytut Łączności, Instytut Tele- i Radioelektroniki, Przemysłowy Instytut Elektroniki, Instytut Badań Jądrowych), niektóre zakłady w Instytutach PAN oraz przy wyższych uczelniach technicznych, szereg laboratoriów przyzakładowych, Biura Studiów itd. Wszystkie te ośrodki, wyposażone w nowo-

czesne urządzenia techniczne i obsadzone wysokokwalifikowanym personelem, stanowią bazę dla omawianej działalności, a jednocześnie i poważny wkład do ogólnego dorobku XX-lecia.

Na jego koncie należy z kolei odnotować utworzenie powszechnie dostępnego serwisu radiotechnicznego i telewizyjnego. Usługi w tym zakresie (sprzedaż hurtowa i detaliczna oraz naprawa sprzętu odbiorczego) świadczy sieć placówek terenowych (SOT — czyli Stacji Obsługi Radiotechnicznej, SOT — czyli Stacji Obsługi Telewizyjnej) wyposażonych w zaplecze warsztatowe. Placówki te podlegają centrali (Zakłady Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych) i zatrudniają 2490 pracowników inż.-techn. Od chwili powstania tej centrali, tj. od 1957 r. liczba placówek zwiększała się z roku na rok, podobnie zresztą jak i zakres świadczonej przez nie usług. Ilustruje to kilka poniższych wskaźników:

Rok	Liczba placówek	Liczba napraw	
		radioodbiorników	Telewizorów
1957	172	179 600	6 000
1958	200	401 100	84 400
1959	312	484 600	192 500
1960	402	513 000	310 000
1961	410	576 700	508 100
1962	469	578 000	1 054 800
1963	520	679 000	1 478 000

Wartość zrealizowanych usług tylko w 1963 r. wyrażała się kwotą 338 mln. 892 tys. zł.

Sieć placówek serwisu społecznego obejmuje już wszystkie miasta wojewódzkie oraz powiatowe (bez 20, które otrzymają je do końca bieżącego roku) oraz sporą liczbę większych miejscowości.

Istnieje poza tym na terenie kraju pewna liczba prywatnych, wzgl. spółdzielczych warsztatów naprawczych.

A teraz krótki przegląd osiągnięć działalności publicystyczno-wydawniczej. Spełnia ona doniosłą funkcję w upowszechnianiu i pogłębianiu wiedzy technicznej i związanych z nią dyscyplin naukowych. Jest skutecznym środkiem popularyzowania akcji politechnicznej wśród społeczeństwa, zaznajamia z najnowszymi osiągnięciami i postępem technicznym.

W porównaniu do okresu międzywojennego ruch wydawniczy w XX-leciu osiągnął poziom wręcz imponujący. Zarówno jeżeli chodzi o liczbę tytułów wydanych książek, jak i liczbę wznowień oraz wysokość poszczególnych nakładów. Obszary asortymentu książek i broszur poświęconych technice radiowej i telewizyjnej, elektronice, automatyce itd., jakie trafiły w tym okresie do rąk czytelników, wzbogacone były publikacjami o nieco innym charakterze, a mianowicie różnego rodzaju biuletynami naukowo-technicznymi (wydawany przez resorty, instytuty, niektóre zakłady wytwórcze), katalogami, skryptami, normami technicznymi, opracowaniami z dziedziny stowarnictwa teleelektrycznego i in., a ponadto czasopismami fachowymi.

Pion ruchu wydawniczego w okresie XX-lecia, osiągnięty przez dwa tylko (pod względem branżowej tematyki najbardziej typowe) przedsiębiorstwa państwowe znajduje swe odbicie w następujących liczbach:

#### WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

Ogólna liczba wydanych tytułów z zakresu łączności — 356, w tym 51 dotyczyło podręczników. Objętość wydanych pozycji wyniosła 6 021 ark. wyd., łączna zaś wysokość nakładu — 2 614 000 egz. W podziale tematycznym przypada: na radiotechnikę, elektronikę i telewizję 44% tytułów, na teletechnikę — 35%, na służbę pocztową — 14% i na dział ogólnolącznościowy — 7%.

W przekładzie z języków obcych wydano 50 tytułów. Wznówienia nakładów objęły 57 tytułów, największa liczba wznowień danego tytułu — 5. Kilka tytułów wydanych zagranicą w przekładzie na język rosyjski, czeski, słowacki, węgierski.

#### WYDAWNICTWA NAUKOWO-TECHNICZNE

Ogólna liczba wydanych tytułów z działu „Teleelektryka” (obejmującego: zagadnienia podstawowe i ogólne, materiałoznawstwo tele- i radiotechniczne, teletechnikę, radiotech-

nikę, telewizję, elektronikę, elektroakustykę, technikę mikrofalową, radiolokację) — nie licząc pokrewnych pozycji z działu „Automatyka” — wyrażała się liczbą 169, a łączna wysokość nakładu ok. 1 000 000 egz. W tej liczbie wydano w przekładzie z języka rosyjskiego 22 tytuły, z języka angielskiego 18, z języka francuskiego 2, z języka niemieckiego 1. Wznówienia nakładów objęły 33 tytuły. Największa liczba wznowień danego tytułu — 5.

Rejestr przytoczonych już osiągnięć należy uzupełnić jeszcze jedną istotną pozycją, a mianowicie rozwojem naszego ruchu radioamatorskiego. Uściśnione przedstawienie go możliwe jest tylko w odniesieniu do tych organizacji, które zrzeszają i szkółą radioamatorów oraz prowadzą ich statystykę. Natomiast rozwój radioamatorstwa niezrzeszonego wynika się spod kontroli statystycznej i nie może być poparty wskaźnikami liczbowymi.

Ruch krótkofalarski, zapoczątkowany u nas już przed 40 laty, a zawieszony podczas okupacji hitlerowskiej, został wznowiony w latach powojennych i zjednoczony w 1956 r. w reaktywowanym POLSKIM ZWIĄZKU KRÓTKOFALOWCÓW, stowarzyszeniu wyższej użyteczności, będącym od 1959 r. członkiem Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej IARU. PZK jest organizacją zrzeszającą polskich radioamatorów-krótkofalowców i kierującą ich działalnością. Jego struktura organizacyjna obejmuje poza Zarządem Głównym — Oddziały Wojewódzkie oraz 25 własnych klubów terenowych, a jeżeli chodzi o liczbę zrzeszonych członków — to wyraża się ona liczbą ponad 1100 licencjonowanych nadawców i ok. 2000 nasłuchiowców, przy czym należy tu jeszcze uwzględnić pozostałych członków PZK przynależnych do klubów zarówno własnych, jak i istniejących w ZHP, ZMS, przy zrzeszeniach sportowych, zakładach pracy, domach kultury itp. W ramach prowadzonego szkolenia specjalistycznego przysposobiono tylko w roku 1963: na kursach — 220 osób, na radiostacjach klubowych — 180 osób oraz na drodze społecznie świadczonej pomocy instruktorskiej — 809 osób.

Na całość osiągnięć ruchu krótkofalarskiego — oprócz posunięć organizacyjnych, akcji propagandowej i działalności szkoleniowo-publicystycznej — złożyły się ponadto: organizowane zawody KF oraz UKF, udział w międzynarodowych imprezach sportowych i zjazdach, pomoc w zaopatrywaniu członków w potrzebne im akcesoria, urządzenie wystawy KF (np. w Bydgoszczy i Lublinie), znaczna liczba dyplomów honorowych zdobytych za ustanawiane rekordy itd.

O ambitnych zadaniach naszego krótkofalarstwa świadczy jego plany rozwojowe na najbliższe lata: osiągnięcie liczby 6 000 licencjonowanych nadawców i zorganizowanie 2 000 nowych klubów KF.

Działalność LIGI OBRONY KRAJU (przodkiem: Ligi Przyjaciół Zolnierza) obejmowała już od 1950 r. szkolenie członków w zakresie różnych dyscyplin, w tym i łączności. Pozytywnie od roku 1957 powstają Radiokluby, których obecnie mamy już 179. Są one wyposażone w pracownię warsztatową, przyrządy pomiarowe, pomoce szkolne, urządzenia do nauki słuchowego odbioru i nadawania znaków Morsego, biblioteczki fachowe i dysponują kadrą instruktorską. Radiokluby LOK zrzeszają następującą liczbę członków: 2 900 w r. 1957, 5 000 w r. 1960, 6 812 w r. 1963. Prowadziły one szkolenie podstawowe (kursy łączności, na każdym z nich 250÷420 godzin zajęć) oraz szkolenie masowe politechniczne (radio-tele-elektro-minimum, obsługa silników elektrycznych, kursy o czasie trwania 22÷50 godzin). W ramach szkolenia podstawowego przysposobiono od 1959 r. do 1963 r. z górą 42 000 operatorów i radiomechaników, zaś w ramach szkolenia masowego od 1959 r. do 1963 r. — ponad 47 000 osób. Ogólna liczba kursów zorganizowanych w okresie 1957—1963 wyniosła 4 450. Dla potrzeb szkolenia przyszłych operatorów służą nadawczo-odbiorcze radiostacje krótkofalowe, zainstalowane w 75 radioklubach LOK, zrzeszających 455 indywidualnych nadawców.

Oprócz wymienionych form szkolenia radiokluby organizowały corocznie zawody sportowe (wielobój łączności, łowy na lisa, zawody radiomechaników i in.), wystawy wykonanych modeli urządzeń oraz eliminowały zawodników na międzynarodowe imprezy organizowane przez bratnie organizacje zagraniczne DOSAAF, Swazarm i in.).

Spółeczna działalność radioamatorów zrzeszonych przejawiała się m. in. w utrzymaniu łączności radiowej podczas Kolarskich Wyścigów Pokoju, w wypadkach klęsk żywiołowych (powódź), przy zwalczaniu piractwa morskiego, w czasie ćwiczeń terenowych oddziałów samoobrony, w poradnictwie konstruktorskim oraz w szkoleniu łącznościowym na obozach letnich (szkolnych, harcerskich).



O ideowej dojrzałości i obywatelskiej postawie aktywno- radloamatorskiego świadczy poza tym podejmowanie czyn- nów społecznych dla uczczenia XX-lecia Polski Ludowej oraz IV Zjazdu Partii.

Warto wspomnieć tu jeszcze o ogólnokrajowych konkur- sach twórczości radloamatorskiej i wystawach modeli, in- cjuowanych i współrealizowanych przez redakcję młs. „Ra- dioamator i Krótkofalowiec”.

\*

Oto w dużym skrócie ujęty fragment naszego dorobku za okres XX-lecia, a przy tym tytuł do dumy z jaką ob- chodzone jest ono przez cały naród.

Piętrzy się przed nami jeszcze wiele zadań i niemało trudności. To co zostało już dokonane, to zaledwie funda- ment, na którym zostanie urzeczywistniona wizja jeszcze lepszego i szczęśliwszego Jutra naszej ludowej Ojczyzny.

Pod przewodnictwem Partii, zespoleni jedną myślą i ohar- ną pracą, zabartowani w walce o socjalizm — będtemy dą- żyć nieustępliwie do wykńniętego nam celu przezwyćlę- jąc wszystkie trudności.

## Amatorski wzmacniacz Hi-Fi 10 W

część I

inż. Konrad Wideliski

Ostatnio można zauważyć co- raz szersze zainteresowanie wysokojakościowym odtwarzaniem muzyki z płyt i taśm magnetofono- wych. Do tego celu stosowane są zestawy elektroakustyczne dobrej klasy, złożone ze źródła audycji (gramofon elektryczny, magnetofon lub odbiornik UKF), odpowiednie- go wzmacniacza m.cz. i z w. Hi-Fi i głośnika lub zestawu głośników.

Elementem, który sprawia miło- śnikom dobrej muzyki najwięcej kłopotu, jest przeważnie wzma- niacz. Istotnie, wykonanie dobrego wzmacniacza nie jest ani łatwe, ani... tanie, toteż z pewnością wielu Czytelników zainteresuje układ wzmacniacza bardzo wyso- kiej (jak na amatorskie warunki) jakości, opracowanego specjalnie pod kątem prostoty, taniości i łat- wości wykonania. Wzmacniacz, o którym mowa, został zestawiony z minimalnej ilości elementów sto- sunkowo łatwo dostępnych na ryn- ku. Jedyne transformator wyjścio- wy należy wykonać samodzielnie, gdyż w sprzedaży jest on — jako nietypowy — nicosięgalny.

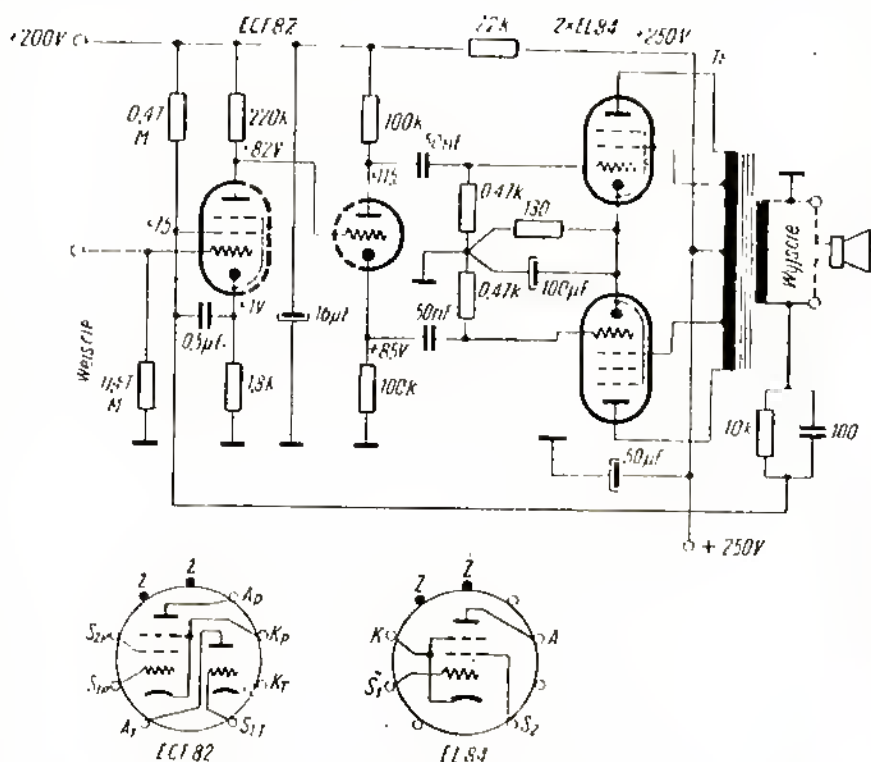
Moc wyjściowa wzmacniacza wy- nosi około 10 W, co w zupełności wystarczy do doskonałego nagło- śnienia dużego pomieszczenia mieszk- atkowego. Zniekształcenia wzmacnia- cza nie zostały dokładnie zmierz- ne, nie powinny one jednak prze- kraczać (przy pełnej mocy wyjścio- wej) 1,5%. Charakterystyka częś- tościowa jest liniowa w zakresie 30 ÷ 15000 Hz. Czulość wzmacniacza — ok. 0,1 V dla pełnej mocy wy- jściowej. Te, stosunkowo bardzo do-

bro parametry wzmacniacza zosta- ły osiągnięte nader prostymi środ- kami, a mianowicie przez zastoso- wanie w kilku punktach układu ujemnego sprzężenia zwrotnego oraz bezpośredniego sprzężenia po- między stopniami.

Na rysunku 1 przedstawiony jest schemat ideowy wzmacniacza. Jak widać ilość lamp i elementów zo- stała ograniczona do rzadko spo- tykanego minimum. W pierwszym stopniu pracuje system pentody.

lampy ECF82. Anoda pentody jest bezpośrednio sprzężona z siatką stopnia odwracania fazy pracujące- go na triodzie.

Warunki pracy obu stopni są tak dobrane, że siatka sterująca triody ma potencjał około 2,5 V niższy od potencjału katody tej lampy. Oczy- wiście zasadniczym celem stosowa- nia takiego układu nie jest za- oszczędzenie kondensatora sprzę- gającego i opornika siatkowego, lecz znakomite poprawienie charaktery-



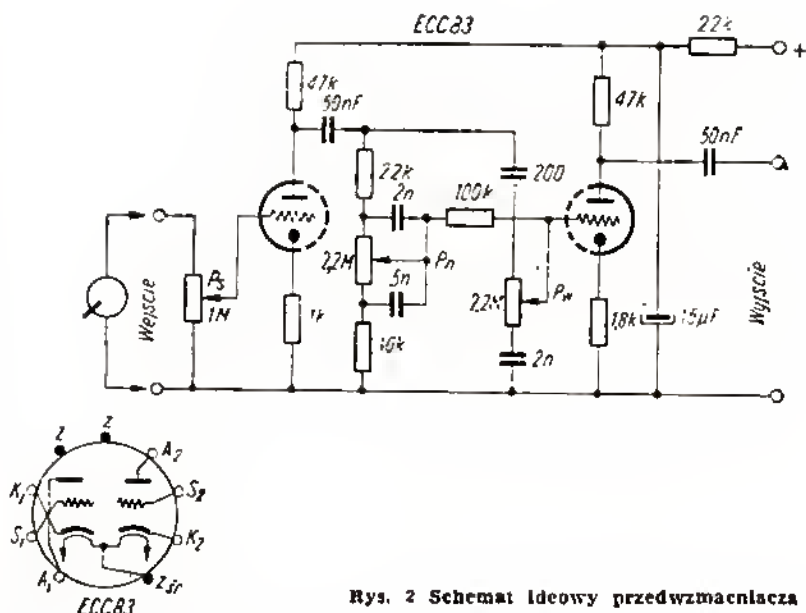
Rys. 1. Schemat ideowy amatorskiego wzmacniacza Hi-Fi — 10 W

styki przenoszenia całego wzmacniacza (w zakresie małych i wielkich częstotliwości) oraz obniżenie poziomu szumów.

Zastosowany układ odwracania fazy (tzw. katodyna) jest niezawodny w swej prostocie. W stopniu końcowym pracuje para lamp typu EL 84. Oczywiście, zgodnie z wymaganiami współczesnej techniki Hi-Fi, w stopniu tym zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne w siatkach ekranujących (tzw. układ ultralinear). Siatki te są przyłączone nie jak to zwykle bywa bezpośrednio do źródła wysokiego napięcia, lecz do specjalnych odczepów na uzwojeniu pierwotnym transformatora wyjściowego. Oczywiście stosowano tę metodę nieco komplikuje wykonanie transformatora wyjściowego, lecz jest nader opłacalne, gdyż około dwukrotnie zmniejsza zniekształcenia nieliniowo wnoszone przez stopień mocy. Ponadto, cały wzmacniacz jest objęty głębokim ujemnym sprzężeniem zwrotnym, które biegnie od wtórnego uzwojenia transformatora wyjściowego do katody wzmacniacza wstępnego (systemu pentody ECF 82). Zrealizowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego obejmującego cały wzmacniacz jest możliwe między innymi dzięki zastosowaniu bezpośredniego sprzężenia pomiędzy wzmacniaczem wstępnym a stopniem odwracania fazy.

#### ZESTAWIENIE CZĘŚCI MONTAŻOWYCH WZMACNIACZA

<b>Lampy:</b>	
EL 84	2 szt
ECF 82	1 szt
<b>Oporniki:</b>	
130 $\Omega$ /2 W	1 szt
0,47 M $\Omega$ /0,1 W	3 szt
100 k $\Omega$ /0,5 W	2 szt
220 k $\Omega$ /0,5 W	1 szt
1,8 k $\Omega$ /0,5 W	1 szt
0,47 M $\Omega$ /0,25 W	1 szt
10 k $\Omega$ /0,1 W	1 szt
22 k $\Omega$ /0,5 W	1 szt
<b>Kondensatory:</b>	
Kondensator elektrolit.	
100 $\mu$ F/15 V	1 szt
Kondensator elektrolit.	
2 x 16 $\mu$ F/350 V	1 szt
Kondensator elektrolit.	
50 $\mu$ F/350 V	1 szt
Kondensator blokowy	
0,5 $\mu$ F/350 V	1 szt
Kondensator styrofleksowy	
10 nF/250 V	2 szt
Kondensator ceramiczny	
100 pF	1 szt
Transformator wyjściowy (wg opisu)	1 szt



Rys. 2 Schemat ideowy przedwzmacniacza

Schemat przedwzmacniacza jest przedstawiony na rysunku 2. Jest to klasyczny układ z lampą typu ECC 83, z korektorami niskich i wysokich tonów zestawionymi z elementów RC pomiędzy obu stopniami.

Przedstawiony na schemacie z lewej strony potencjometr  $P_n$  służy do regulacji tonów niskich. W górnej pozycji suwaka potencjometru tony niskie są wypuknione.

Potencjometr  $P_w$  z prawej strony schematu wypukla tony wysokie również w górnej pozycji suwaka. Dla częstotliwości 1000 Hz tłumienie wprowadzane przez układ korektora jest mniej więcej jednakowo osłabione, prawie niezależne od ustawienia potencjometrów. Osłabienie to jest z minimalną nadwyżką pokrywane przez drugi stopień wzmocnienia. W sumie dwustopniowy przedwzmacniacz daje załedwie około 40-krotne wzmocnienie.

Potencjometr  $P_s$  reguluje siłę głosu odtwarzanych audycji.

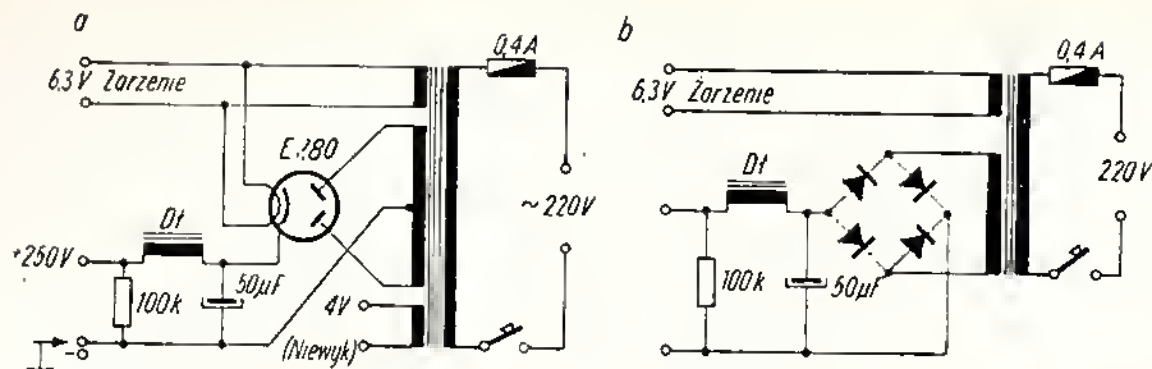
#### ZESTAWIENIE CZĘŚCI MONTAŻOWYCH PRZEDWZMACNIACZA

Potencjometr logarytmiczny 1 M $\Omega$	1 szt
Lampa ECC 83	1 szt
Opornik 1 k $\Omega$ /0,5 W	1 szt
Opornik 47 k $\Omega$ /0,5 W	2 szt
Opornik 22 k $\Omega$ /0,1 W	1 szt
Potencjometr 2,2 M $\Omega$ — il-nowy	2 szt
Opornik 10 k $\Omega$ /0,1 W	1 szt
Opornik 100 k $\Omega$ /0,1 W	1 szt
Opornik 1,8 k $\Omega$ /0,5 W	1 szt
Opornik 22 k $\Omega$ /0,5 W	1 szt
Kondensator styrofleksowy 50 nF/250 V	2 szt

Kondensator styrofleksowy 2 nF/250 V	2 szt
Kondensator styrofleksowy 5 nF/250 V	1 szt
Kondensator ceramiczny 200 pF	1 szt
Kondensator elektrolityczny 16 $\mu$ F/350 V — wyszczególniony w zestawieniu części wzmacniacza Hi-Fi jako kondensator 2 x 16 $\mu$ F/350 V.	

Schemat przedwzmacniacza z korektorami barwy tonu jest pokazany na odrębnym schemacie, ponieważ może on być zestawiony jako oddzielny człon, zależnie od mechanicznego rozwiązania całości konstrukcji. Amatorzy nlejednokrotnie montują taki przedwzmacniacz oddzielnie i umieszczają go w miejscu, gdzie pokrętki regulacyjne mogą być łatwo dostępne. Jest to możliwe, ponieważ przedwzmacniacz jest niewielki i lekki. Wzmacniacz końcowy umieszczony jest na ogół w nieco innym miejscu, np. na dnie lub półce radiola czy innej obudowy. Odległość między przedwzmacniaczem a wzmacniaczem nie powinna być jednak zbyt wielka (maksimum 0,5÷1 m), gdyż przy zbyt długim przewodzie ekranującym, stosowanym dla połączenia obu elementów, nastąpiłoby wyraźne osłabienie wysokich tonów. Komu nie zależy na wysokiej jakości odtwarzania może przedwzmacniacza nie wykonywać, o czym będzie mowa jeszcze w końcowej części opisu. Natomiast bardzo słuszne i celowe jest wykonanie, w postaci oddzielnego podzespołu, zasilacza naszego wzmacniacza. Jest to rzadko spotykane, lecz naprawdę dobre rozwiązanie, pozwalające unik-





Rys. 3. Schemat ideowy zasilacza  
a -- z lampą EZ 80, b -- z prostownikiem w układzie mosiowym

nać wielu kłopotów z szumami wzmacniacza (przydźwięk).

Schemat ideowy zasilacza — rys. 3 przedstawia konwencjonalny układ prostownika dwupółprzewodnikowego z transformatorem sieciowym.

Na rysunku 3a pokazano zasilacz z typowym transformatorem sieciowym od odbiorników polskiej produkcji (np. typu „Aga”, „Stolica”, „Etiuda” itp.) i lampą prostowniczą EZ 80, a na rysunku 3b — zasilacz z transformatorem nowszego typu, stosowanym w odbiornikach typu „Bolero”, „Tatry”, „Rumba” itp. oraz z suchym prostownikiem również stosowanym w tych aparatach. W obu przypadkach transformatory

te muszą dostarczyć dość dużej mocy, nieco większej niż w oryginalnych układach, dlatego też lekko się grzeją — oczywiście jeszcze w dopuszczalnych granicach. Również z tego względu bardzo korzystne jest wykonanie zasilacza w postaci odrębnego zespołu, co umożliwi usytuowanie go w odpowiednim miejscu, korzystnym ze względu na chłodzenie. Dławik filtru można zastosować, np. od telewizora dowolnego typu.

#### ZESTAWIENIE CZĘŚCI DO BUDOWY ZASILACZA

Transformator sieciowy (wg opisu) 1 szt

Lampa EZ 80 lub prostownik suchy SP5-5B-250-100	1 szt
Kondensator elektrolityczny 50 $\mu$ F/500 V	1 szt
Dławik filtru (wg opisu)	1 szt
Opornik 100 k $\Omega$ /2 W	1 szt
Gniazdko bezpiecznikowe	1 szt

Do budowy zasilacza i wzmacniacza będą nam potrzebne ponadto różne elementy montażowe, jak podstawki lampowe typu „noval”, sznur dwużyłowy z wtyczką, podstawa metalowa itp.

(Dalszy ciąg w następnym numerze)

Kazimierz Woliński

## Prosty przyrząd do sprawdzania tranzystorów, do pomiaru oporności, napięcia i prądu

Podaję opis prostego przyrządu do sprawdzania tranzystorów ( $\beta$ -metru), który w celu jak najszerszego wykorzystania zastosowanego w nim miliamperomierza i baterii, przystosowałem również do pomiaru oporności, napięcia i prądu. Przyrząd pracuje bardzo dobrze i oddaje duże usługi w mojej praktyce radioamatorskiej.

#### PRZYRZĄD JAKO BETAMETR

Pomiar tranzystorów opisanym przyrządem ograniczony jest do określenia prądu zerowego kolektora  $I_{CO}$  oraz współczynnika wzmocnienia prądowego w układzie wspólnego emitera ( $\beta$ ). Pomiar tych dwóch parametrów aczkolwiek nie-

zbyt dokładny, zupełnie wystarcza do oceny jakości tranzystorów, a w szczególności pozwala na stwierdzenie, czy mają one zwarcia, który z kilku badanych tego samego typu tranzystorów jest „najlepszy”, które egzemplarze są dla siebie odpowiednikami (parami) itp.

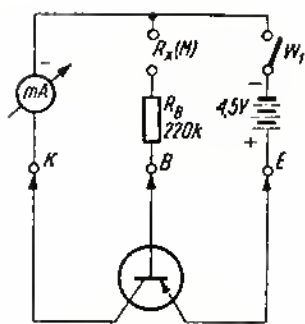
Rysunek 1 przedstawia układ  $\beta$ -metru z przyłączonym do jego zacisków tranzystorem. Badany tranzystor pracuje jako wzmacniacz prądu stałego. Prąd bazy  $I_B$  przyjęto stały (20  $\mu$ A) dla wszystkich badanych tranzystorów. Przyjmując napięcie  $U_{CE}$  równe napięciu baterii 4,5 V, obliczamy opornik w obwodzie bazy

$$R_B = \frac{U_{CE}}{I_B} = \frac{4.5}{20 \cdot 10^{-6}} = 225 \text{ k}\Omega$$

#### Pomiar prądu zerowego kolektora ( $I_{CO}$ )

Pomiar ten przeprowadzamy w pierwszej kolejności. W tym celu podłączamy do gniazd przyrządu badany tranzystor i włączamy baterię. Przy dobrym tranzystorze miliamperomierz powinien wskazać 40÷160  $\mu$ A (wychylenie wskazówki o 1÷4 działek). Wychylenie wskazówki będzie tym mniejsze, im lepszy będzie tranzystor, tzn. im mniejszy jest prąd  $I_{CO}$ . Jeśli wskazówka wychyli się natychmiast całkowicie lub jeśli po kilku sekundach jej wychylenie zacznie stopniowo ale wyraźnie wzrastać, będzie to oznaczać, że pomiędzy kolektorem i emitorem tranzystora





Rys. 1. Schemat ideowy belometru

jest zwarcie. Taki tranzystor można uważać za bezużyteczny i dalszy pomiar parametru  $\beta$  jest bezcelowy.

Pomiar prądu kolektora  $I_C$  i współczynnika wzmocnienia prądowego  $\beta$

Dla dokonania tego pomiaru należy zewrzeć gniazda  $R_x$  (M $\Omega$ ), co jest równoznaczne z włączeniem w obwód bazy opornika  $R_B$ . Wskazówka miliamperomierza powinna teraz wychylić się bardziej niż przy próbie  $I_{CO}$ . Wielkość wychYLENIA dla każdego typu tranzystorów, a nawet dla tego samego typu, lecz dla różnych egzemplarzy będzie inna (rozróżni parametry). Im większe będzie wychylenie wskazówki, tzn. im większy będzie prąd  $I_C$ , tym lepszy jest tranzystor. Oznacza to, że współczynnik wzmocnienia prądowego tranzystora jest większy, gdyż:

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

Pomiar  $\beta$  nie jest pomiarem bezpośrednim, wymaga on dokonania prostego obliczenia. Przyjmując stały prąd bazy  $I_B = 20 \mu A$ , odczytujemy wskazanie miernika przy pomiarze prądu  $I_C$  i dzieląc je przez  $I_B$  otrzymujemy wartość  $\beta$ . Na przykład, dla  $I_C = 1 \text{ mA}$  —

$$\beta = \frac{10^{-3}}{20 \cdot 10^{-6}} = 50$$

W modelowym przyrządzie zastosowano miliamperomierz o zakresie 2 mA (2000  $\mu A$ ), baterię płaską 4,5 V oraz opornik bazy  $R_B = 220 \text{ k}\Omega$ . Praktyka wykazała, że pomiar parametru  $\beta$  wszystkich dostępnych na naszym rynku tranzystorów małej mocy jest możliwy na jednym tylko zakresie opisanego przyrządu. Pełne wychylenie wskazówki miliamperomierza (2000  $\mu A$ ) odpowiada wartości  $\beta = 100$ . Kolejne odczyty  $I_C$ , np. 1800  $\mu A$ , 1600  $\mu A$ , 200  $\mu A$  — dadzą odpowiednio wartości  $\beta$ : 90, 80, 10.

Dla zmiany zakresu pomiarowego  $\beta$  przy tym samym napięciu baterii (4,5 V) i miliamperomierzu (2 mA) należałoby odpowiednio zmienić wartość opornika  $R_B$ . Do obliczenia opornika  $R_B$  przy zastosowaniu innych wartości napięcia baterii ( $U_{CE}$ ), miliamperomierza ( $I_{max}$ ) i innego maksymalnego zakresu ( $\beta_{max}$ ) stosujemy wzór:

$$R_B = \frac{U_{CE} \cdot \beta_{max}}{I_{max}}$$

Przy korzystaniu z tego wzoru należy szczególnie mieć na uwadze wielkość napięcia baterii, która nie powinna w zasadzie przekraczać połowy maksymalnego napięcia dla tranzystora o najniższej wartości katalogowej  $U_{CE}$ . W praktyce stosuje się zwykle  $U_{CE} \leq 9 \text{ V}$ .

W przypadku użycia w przyrządzie mało czułego miernika, np. 20 mA, wskazane jest podstawić we wzorze większe  $\beta_{max}$  niż wynikałoby to z potrzeb pomiarowych, a to w tym celu, aby uzyskać z obliczenia większą wartość opornika  $R_B$ , a tym samym mniejszy prąd bazy  $I_B$ . Prąd bazy przy pomiarze nie powinien w zasadzie przekraczać wartości 100  $\mu A$ .

Nawet przy tranzystorach o bardzo małym  $\beta$  (rzędu 10÷20), wskazówka miliamperomierza drgnie, względnie wychyli się o ułamek działki, co zupełnie wystarcza do stwierdzenia prawidłowości pomiaru i braku zwarcia.

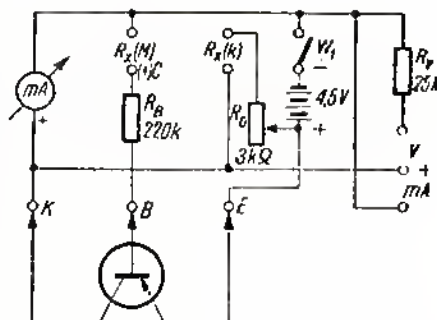
Cechowanie przyrządu najlepiej przeprowadzić doświadczalnie, mierząc prąd  $I_C$  i obliczając  $\beta$  dla każdego typu tranzystora oddzielnie, przyjmując za wskaźnik porównawczy do dalszych pomiarów minimalne  $I_{CO}$  i maksymalne  $\beta$  spośród kilku, jeśli to jest możliwe, tranzystorów danego typu.

Tablica przedstawia parametry niektórych tranzystorów zmierzonych opisanym przyrządem.

## PRZYRZĄD JAKO OMOMIERZ

Przy budowie odbiorników tranzystorowych często zachodzi konieczność eksperymentalnego doboru oporników, najlepiej za pomocą potencjometru. Do zastąpienia ustalonej wartości oporności potencjometru opornikiem stałym, niezbędny jest omomierz. Odda on nam również duże usługi wtedy, kiedy zakodowane oznaczenia wartości oporności są zatarłe, lub gdy nie znamy kodu oznaczeń; można także określać nim upływność kondensatorów.

Schemat omomierza przedstawia rysunek 2.



Rys. 2. Schemat ideowy omomierza

Do pomiaru oporników przeznaczone są dwa wejścia:  $R_x$  (k $\Omega$ ) — do pomiaru oporników w zakresie 50  $\Omega$  ÷ 50 k $\Omega$  i  $R_x$  (M $\Omega$ ) — do pomiaru oporników od 5 k $\Omega$  ÷ 5 M $\Omega$  oraz do określenia upływności kondensatorów.

Cechowanie i pomiar oporników na wejściu  $R_x$  (k $\Omega$ )

Przy tym pomiarze bateria (4,5 V), miliamperomierz, wyłącznik  $W_1$ , badany opornik (włączony do gniazda  $R_x$  (k $\Omega$ )) oraz opornik zerujący  $R_0$  połączone są szeregowo. W zależności od wartości badanego opornika następuje na nim pewien spadek napięcia, który odczytujemy na skali miliamperomierza.

Tablica

Parametry zmierzonych tranzystorów

Lp.	Tranzystor	$I_{CO}$	$I_C$	$\beta^*)$
		$\mu A$		
1	TG1	80	320	16
2	TG2	60	400	20
3	"	60	440	22
4	"	120	560	28
5	TG5	60	600	30
6	TG50	160	1000	50
7	OCI70	40	1600	80

\*) Przy prądzie bazy  $\sim 20 \mu A$  i  $R_B = 220 \text{ k}\Omega$

Przy cechowaniu omomierza, a także przed każdym pomiarem, należy ustalić taką wartość opornika zmiennego  $R_x$ , aby przy zwarciu wejścia  $R_x$  (k $\Omega$ ) wskazówka wychyliła się całkowicie (wskazując w naszym przypadku 2 mA). Będzie to umowne 0 przyrządu. Z kolei rozwieramy wejście  $R_x$  (k $\Omega$ ) i do jego zacisków przyłączamy opornik 50 k $\Omega$  o możliwie małej tolerancji ( $\pm 5\%$ ). Wychylenie wskazówki miliamperomierza odnotujemy jako koniec zakresu (50 k $\Omega$ ). W podobny sposób ustalamy inne wartości skali.

#### Cechowanie i pomiar oporników na wejściu $R_x$ (M $\Omega$ )

Do tego pomiaru konieczny jest tranzystor podłączony do zacisków KBE. Najodpowiedniejszy będzie tu tranzystor o stosunkowo dużym  $\beta$ , np. typu OC170 lub TG50  $\div$  53. Badany opornik podłączamy do zacisków  $R_x$  (M $\Omega$ ) i zwierając styki wyłącznika  $W_1$  powodujemy przepływ prądu  $I_C$ , którego wielkość, zależnie od wartości badanego opornika odczytujemy ze skali miliamperomierza. Skalę cechujemy w megaomach. Umownym zerem (początkiem skali) będzie działka, na której zatrzymała się wskazówka przy zwartych zaciskach  $R_x$  (M $\Omega$ ). W omawianym modelu dla tranzystora OC170 była to działka 1600  $\mu$ A. Graniczną wartością zakresu, w naszym przypadku 60  $\mu$ A, jest działka, którą wskaże wskazówka miliamperomierza przy włączonym oporniku 5 M $\Omega$ . Najmniejszą wartością opornika, możliwą do odczytania na skali miliamperomierza przy korzystaniu z wejścia  $R_x$  (M $\Omega$ ), jest 5 k $\Omega$ .

Cechowanie przyrządu dla innych pośrednich wartości oporności przeprowadzamy doświadczalnie przez przyłączanie do zacisków  $R_x$  (M $\Omega$ ) różnych oporników o znanych wartościach, odnosząc na skali dla każdego z nich prąd  $I_C$ . Ze względu na liniowy charakter skali miliamperomierza i liniową charakterystykę prądu  $I_C$  można wycechować skalę również za pomocą wykresu.

Jeżeli zamiast opornika przyłączymy do zacisków  $R_x$  (M $\Omega$ ) kondensator, wówczas możemy sprawdzić jego upływność. Podczas pomiaru kondensatorów elektrolitycznych wskazówka miliamperomierza wychyli się gwałtownie i powoli zacznie opadać. Im położenie jej będzie bliższe prądowi zerowemu kolektora ( $I_{CO}$ ), tym upływność kondensatora będzie mniejsza, a więc i kondensator będzie lepszy. Wskazania te zależne są również od wartości pojemności kondensatora oraz od jego wytrzymałości dielektrycznej. I tak na przykład, przy kondensatorze miniaturowym 4  $\mu$ F 70/80 V uzyskano wskazanie 320  $\mu$ A, przy kondensatorze 25  $\mu$ F 70/80 V — 200  $\mu$ A, a przy kondensatorze 8  $\mu$ F 450/500 V — 80  $\mu$ A. Są to wartości sumaryczne prądu upływności badanego kondensatora i prądu  $I_{CO}$ , który dla tranzystora typu OC170 wynosił 40  $\mu$ A. Szybkość z jaką wskazówka po gwałtownym wychyleniu powraca do zera skali miliamperomierza świadczy również o jakości kondensatora. Im szybkość ta jest większa, tym kondensator jest lepszy, przy czym uwzględnić trzeba pojemność kondensatora.

#### PRZYRZĄD JAKO WOLTOMIERZ

Do pomiaru napięcia służą zaciski V. Wartość opornika  $R_V$  decyduje o zakresie woltomierza. Z uwagi na niezbyt czuły miernik, oporność wewnętrzna woltomierza wynosi 500  $\Omega$ /1 V przy pełnym wychyleniu wskazówki skali. Jest to oporność bardzo mała, lecz dla wielu zastosowań radioamatorskich wystarczająca do pomiarów o charakterze orientacyjnym.

#### PRZYRZĄD JAKO MILIAMPEROMIERZ

Tu ma miejsce bezpośrednie wykorzystanie miernika mA. Pomiar odbywa się na zaciskach „mA”. Najmniejszy możliwy odczyt wynosi 40  $\mu$ A (1 działka skali).

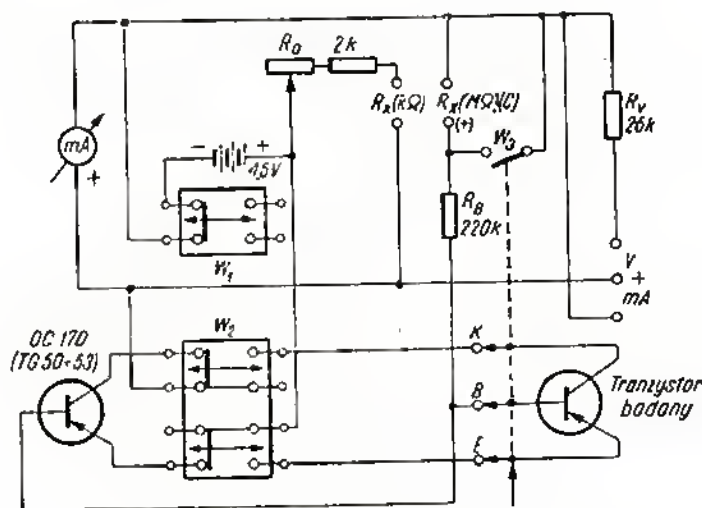
#### KONSTRUKCJA PRZYRZĄDU

Pełny układ elektryczny przyrządu przedstawiony jest na rysunku 3. Dotychczasowe schematy są tu uzupełnione błyskawicznym przełącznikiem dźwigniowym  $W_2$ , wyłącznikiem przyciskowym  $W_3$  oraz tranzystorem OC170 do pomiaru oporników i upływności kondensatorów. Dzięki tym elementom oraz mechanicznemu sprzężeniu wyłącznika  $W_3$  z gniazdami KBE, obsługę przyrządu znacznie uproszczono.

Rysunki 4a, b, c i rysunek 5 wyjaśniają rozmieszczenie detali i szczegóły konstrukcyjne.

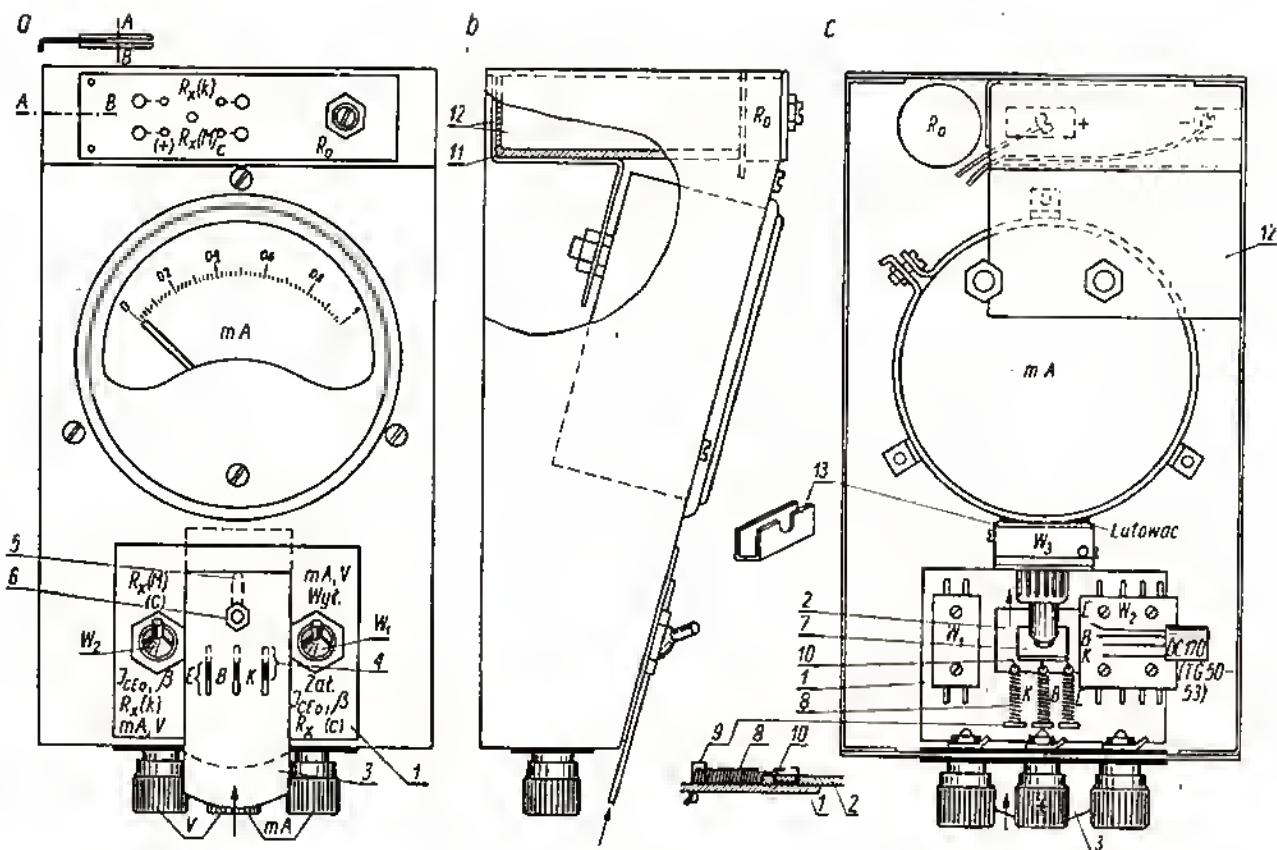
Obudowę wykonano z 0,5 mm blachy stalowej, a płytki statora, rotora i uchwytu, oznaczone cyframi 1, 2, 3 na rys. 4, z 1 mm folii izolacyjnej.

Napisy (symbole) na płytkach wyłączników  $W_1$  i  $W_2$  oraz przy gniazdach przeznaczonych do badania oporników, wyjaśniają sposób posługiwania się przyrządem. Na przykład, dla wykonania pomiaru  $I_{CO}$  lub  $\beta$  badanego tranzystora należy nacisnąć jedną ręką uchwyt 3 aż do oporu (linia przerywana na rys. 4a), drugą natomiast — wetknąć badany tranzystor jego elektrodami odpowiednio w gniazda EBK i zwolnić uchwyt, który powróci do położenia pierwotnego. Z kolei dźwignie przełączników  $W_2$  i  $W_3$  ustawiamy w położenie dolne (na rys. 4 dźwignie zajmują położenie górne). Po tych



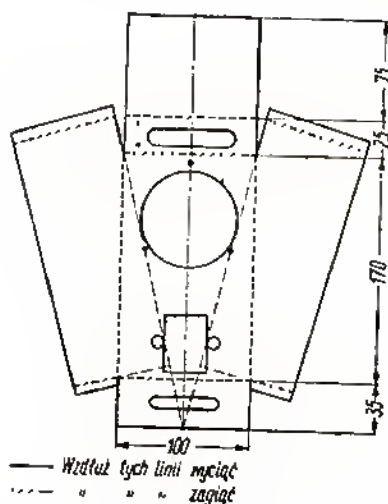
Rys. 3. Układ elektryczny przyrządu





Rys. 4. Konstrukcja przyrządu

a - widok z góry, b - widok z boku, c - widok od spodu 1 - płytki statory gniazd tranzystora; 2 - płytki rotor; 3 - uchwyty ze szczelinami (gniazdami) EEK dla elektrod badanego tranzystora; 4 - łuki same szczeliny w płytkach-statorach 1; 5 - wycięcie wodzące w płytkach 1 dla śruby 6; 7 - kątownik przylutowany do główki śruby 6; 8 - jedna z trzech sprężyn gniazd tranzystora; 9 - uchwyt mocujący sprężynę z płytką-statorem; 10 - skrócona zszywka (klamra) bluzowa - umocowanie sprężyny z płytką rotorem; 11 - bateria; 12 - obudowa z preszpanu dla baterii; 13 - uchwyt wyłącznika  $W_3$ .  
U w a g a: między rotor 2 i kątownik 7 należy podłożyć pasek preszpanu, aby dla pewności izolował kalownik od zszywek lub sprężyn.



Rys. 5. Obudowa przyrządu w rozwinięciu

czynnościach wskazówka miliamperomierza wychyli się i wskaże  $I_{CO}$ . Dla dokonania pomiaru  $\beta$  należy powtórnie nacisnąć na uchwyt 3, wskutek czego styki wyłącznika  $W_3$  zostaną zwarte. Wskazówka miliamperomierza wychyli się dalej i wskaże  $\beta$ .

W zasadzie obojętna jest kolejność dokonywania pomiarów.

## Jeszcze o generatorach tranzystronowych

W uzupełnieniu artykułu pt. „Generatory tranzystronowe” („Radioamator i Krótkofalowiec” nr 4/64) podaję opis dalszych odmian generatorów tranzystronowych m.c.z., w których lepiej zostały dobrane warunki pracy. Dotyczy to zarówno samych układów i sposobu pobierania napięcia wyjściowego, jak i wielkości napięcia zasilającego.

Na rysunku 1 przedstawiono układ generatora tranzystronowego typu relaksacyjnego z elementami RC.

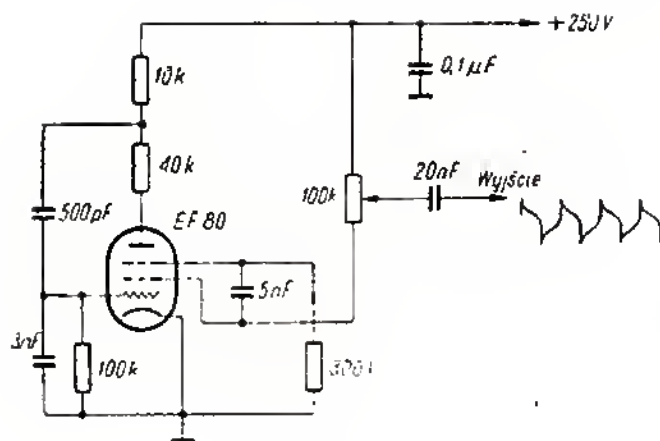
Częstotliwość generatora waha się w granicach od 800 ÷ 1200 Hz i zależna jest w dużym stopniu od wielkości napięcia anodowego. Ze względu na małą wartość pobieranego prądu anodowego, wielkość napięcia anodowego można regulować potencjometrycznie, co spo-

woduje zmianę częstotliwości drgań generatora. Generator pracuje pewnie już przy napięciu 100 V.

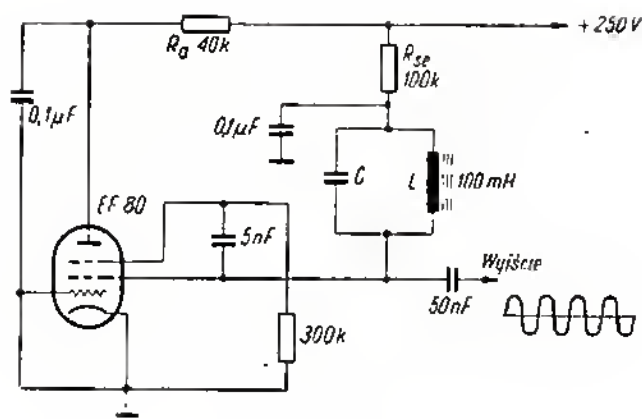
Generator przedstawiony na rysunku 2 wytwarza drgania sinusoidalne. Posiada on obwód rezonansowy w siatce ekranowej. Częstotliwość drgań generatora nie jest zasadniczo zależna od wielkości napięcia anodowego, natomiast uwarunkowana jest parametrami LC obwodu rezonansowego

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

W danym układzie C można zmieniać skokowo w granicach od 5 nF do 0,1  $\mu$ F, przez co uzyskuje się skokową zmianę częstotliwości. Oczywiście można tu zastosować obwody rezonansowe posiadające inne wartości LC, należy jednak



Rys. 1



Rys. 2

pamiętać o tym, że obwód taki powinien posiadać dużą dobroć. W danym przypadku cewka obwodu rezonansowego wykonana była na ferrytowym rdzeniu kubkowym F1001 o wymiarach 25×20 mm (ze szczeliną).

Generator tego typu pracuje bardzo stabilnie; praktycznie był on

wykorzystany w charakterze modulatora w nadajniku do zdalnego sterowania. Modulowany był tu końcowy stopień nadajnika z lampą typu EL 83 (modulacja w siatce zerowej tzw. niesymetryczna — głębokość modulacji 80%).

Maksymalną moc z generatora można otrzymać przez zmniejsze-

nia oporności  $R_g$  na 25 kΩ i  $R_{se}$  na 50 kΩ.

Eugeniusz Pawłusiewicz

OD REDAKCJI: we wspomnianym artykule w nr 4/84 na str. 95 i 96 wkradły się do rys. 2 i 3 błędy. W obu rysunkach miejsca krzyżowania się przewodów dochodzących do drugiej i trzeciej siatki lampy oznaczone zostały omyłkowo punktami, jako miejsca połączeń. Przekształcamy Czytelników i Autora.

## Uwagi na temat

# ODBIORNIKA TELEWIZYJNEGO "SZMARAGD 902,"

## Separator ramki o małej wrażliwości na zakłócenia impulsowe

Odbiorniki telewizyjne produkcji krajowej wykazują dużą wrażliwość na różne zakłócenia impulsowe. W większości zakłóceń występuje „zrywanie” synchronizacji pionowej, obraz wykonuje szereg drgań pionowych o różnej amplitudzie, aż nawet — do całkowitej utraty synchronizacji włącznie. Dużo mniejszą wrażliwością na zakłócenia tego typu odznaczają się odbiorniki zagraniczne, które posiadają separatory ramki przeważnie w postaci układów całkujących. W niektórych odbiornikach (np. f-my GRUNDIG, TESLA) „wyzwalanie” generatora ramki odbywa się poprzez trzecie uzwojenie transformatora generatora samodławnego. Układ całkujący dobrze tłumi zakłócenia impulsowe.

Odbiorniki krajowe mają najczęściej na „wejściu” jednoimpulsowego separatora tranzystronowego układ różniczkujący odwrócony „grzebień” impulsów cząstkowych synchronizacji pionowej. Układ ten dobrze przenosi zakłócenia impulsowe — stąd duża wrażliwość krajowych telewizorów na te zakłócenia.

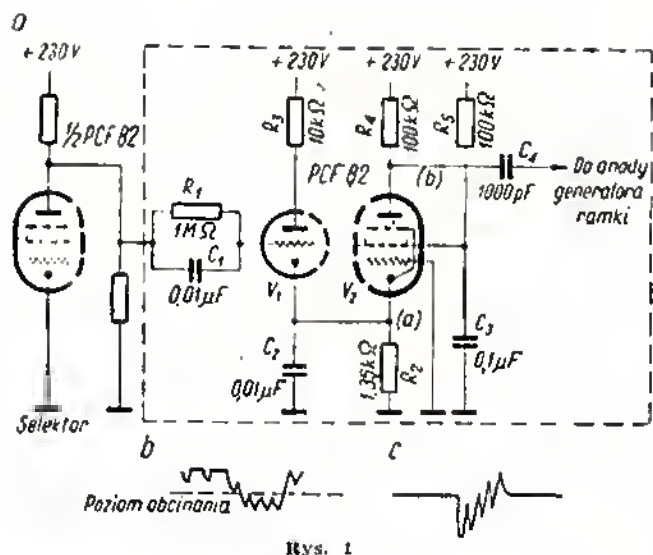
Tranzystronowy separator jednoimpulsowy, opracowany przez konstruktorów brytyjskich, świetnie nadaje się do separacji impulsów synchronizujących ramki w standardzie brytyjskim, gdyż wskutek modulacji pozytywowej wszelkie zakłócenia impulsowe lokalizują się poniżej poziomu czerni, a więc nie

wpływają na jakość synchronizacji, lecz na treść obrazu (co jest znacznie mniej uciążliwe dla widza); stosowanie zaś tego rodzaju separatorów staje się w W. Brytanii koniecznością ze względu na zachowanie międzyliniowości (brak impulsów wyrównawczych).

W naszym standardzie do separacji impulsów synchronizujących ramki można stosować obwody całkujące bez obawy pogorszenia międzyliniowości poniżej dopuszczalnych granic — pod warunkiem dobrego zaakranowania transformatora linii, separatora i generatora ramki. W przyjętym przez Polskę standardzie OIRT (modulacja negatywna) wszelkie zakłócenia impulsowe występują nie tylko w treści obrazu, lecz ponad poziomem czerni, co jest już niekorzystne dla prawidłowej synchronizacji, zwłaszcza odchylania pionowego. W celu wyeliminowania tego zjawiska można albo stosować na „wejściu” selektora specjalny detektor zakłóceń (np. w postaci triodowego inwertora fazy impulsów zakłócających), albo opracować specjalny, niewrażliwy na zakłócenia układ separatora ramki. Zastosowanie inwertora pociągałoby za sobą stosowanie nowego gniazda lampowego (przy pozostawieniu istniejącego już separatora tranzystronowego na lampie EF 80).

Nowy typ separatora ramki przedstawia schemat na rysunku 1a. Zmianę zrobiono w oryginalnym schemacie odbiornika „Szmaragd 902”. Kondensator





$C_1$  pełni funkcję sprzężenia z układem selektora, natomiast opornik  $R_1$  funkcję oporności siatkowej.

W momencie „zatkania” lampy  $V_1$  przez impuls, np. linii, kondensator  $C_2$  rozładowuje się poprzez opornik  $R_2$  ze stałą czasu  $R_2 \cdot C_2$ . W momentach między impulsami lampa  $V_1$  przewodzi i ładuje kondensator  $C_2$  ze stałą czasu, równą  $(R_1 + R_3 + R_4) \cdot C_2$ .

$$(R_1 + R_3 + R_4) \cdot C_2$$

gdzie:

$R_1$  — oporność lampy podczas przewodzenia,

$R_2$  — oporność źródła zasilania.

W rezultacie na katodzie lampy uzyskujemy przebieg (rys. 1b). Ponieważ impulsy cząstkowe ramki trwają znacznie dłużej od impulsów synchronizujących linii (impuls cząstkowy ramki — 27  $\mu$ s, impuls linii — 5  $\mu$ s), przeto podczas ich trwania kondensator  $C_2$  rozładowuje się do mniejszej wartości napięcia, a więc zostaje uwydatniony „grzebień” impulsów synchronizujących ramki. Druga lampa działa jako wzmacniacz z uziemioną siatką, obcinający przebieg na poziomie zakreskowanym na rysunku 1b.

Poziom obcinania można ustalić przez dobór punktu pracy drugiej połówki lampy, m. in. przez zmianę wartości opornika  $R_2$ . Przez zmniejszanie oporności opornika  $R_2$  uzyskujemy uwydatnienie pierwszego impulsu cząstkowego. Należy tak dobrać wartość opornika  $R_2$ , aby pierwszy impuls cząstkowy ramki przewyższał pozostałe (rys. 1c), gdyż inaczej występują drgania pionowe obrazu, szczególnie wyraźne przy małym kontraście.

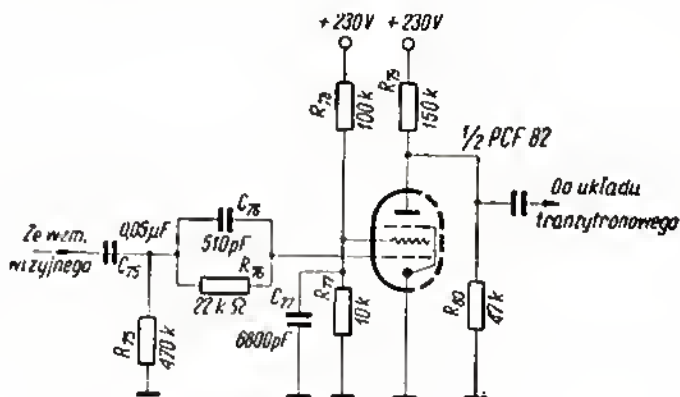
Regulacja opornika  $R_2$  jest pod tym względem dość krytyczna. Zastosowanie na „wysięciu” separatora układu różniczkującego zmniejsza krytyczność regulacji opornika  $R_2$  oraz poprawia stabilność synchronizacji i międzyliniowości; nie zmniejsza jednak wrażliwości układu na zakłócenia. Wrażliwość tę można dodatkowo zmniejszyć przez umieszczenie przed selektorem inwertora zakłóceń. Ponadto można poprawić międzyliniowość przez dodatkową filtrację napięcia zasilającego generator ramki. Po zróżniczkowaniu impulsów cząstkowych ramki przez wspomniany już układ różniczkujący otrzymujemy ciąg impulsów „szpilkowych” dodatnich i ujemnych: impulsy dodatnie, powstające przy końcach ujemnych impulsów cząstkowych ramki, można użyć do synchronizacji siatkowej generatora samodławnego odchylnika pionowego.

Na anodzie pierwszej połówki lampy występują dodatkowo obcięte i wzmocnione przez ten układ dodatnie impulsy synchronizujące, które można wykorzystać do synchronizacji generatora odchylnika poziomego przez przyłożenie do siatki symetryzatora. Ponieważ normalnie na symetryzator podawane są ujemne impulsy synchronizujące, przeto dla zapewnienia prawidłowej pracy układu synchronizacji fazowej linii należy zamienić miejscami podłączenie diod detektora fazowego oraz dobrać wielkość impulsów przykładanych na „wejście” symetryzatora. Impulsy synchronizujące linii są dobrze wyrównane z obu stron i wzmocnione przez dodatkowy stopień, nie występuje więc zjawisko „gięcia” linii u góry obrazu. Zamiast lampy typu PCF 82 można zastosować ECC 82 lub inną podwójną triodę.

## Zmniejszenie wrażliwości na zakłócenia impulsowe

Jeżeli w treści sygnału wizji pojawi się zakłócenie impulsowe, którego wartość przekracza poziom czerni (w naszym standardzie — przy negatywowej modulacji), wówczas impuls ten przedostanie się do separatorów linii i ramki, a następnie będzie powodować czasowe psucie się synchronizacji poziomej lub pionowej, w zależności od czasu trwania (szerokości) oraz fazy tego impulsu.

Aby uniknąć psucia się synchronizacji — nie wolno dopuścić tych impulsów zakłócających do układów separatorów linii i ramki. Do tego celu służy specjalny układ przeciwzakłóceńowy (ograniczanie energii zakłóceń) z podwójną stałą czasu, umieszczony w obwodzie siatkowym selektora amplitudy. Schemat tego układu z odbiornika „Smaragd 902” przedstawiono na rysunku 2.



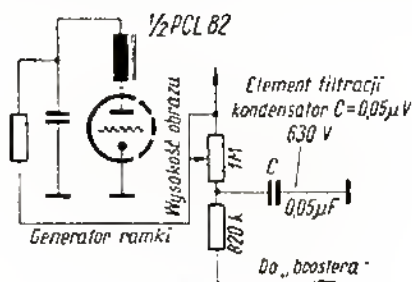
Rys. 2

Po przeprowadzeniu dokładnych pomiarów okazało się, że istniejący układ przeciwzakłóceńowy ( $R_{75}$ ,  $R_{76}$ ,  $C_{70}$ ) można ulepszyć przez zmianę wartości elementów tego układu. Proponuje się zastosowanie następujących elementów układu przeciwzakłóceńowego:  $R_{76} = 200$  k $\Omega$ ;  $R_{75} = 2,2$  M $\Omega$ ;  $C_{70} = 200$  pF.

## Poprawa międzyliniowości

Przy dobrej międzyliniowości obrazu telewizyjnego generator ramki jest „wyzwalany” w prawidłowych odstępach czasowych dla obu sąsiednich półobrazów. Do tego celu służą m. in. impulsy wyrównawcze w całkowitym sygnale wizyjnym. Objawem złej międzyliniowości jest „parowanie się” linii siatki obra-

zowej — zbliżenia stałe, ew. drgania (z pewną amplitudą i częstotliwością) sąsiednich linii względem siebie. Defekt ten można w poważnym stopniu zmniejszyć (w odbiornikach, w których generator ramki zasilany jest napięciem po diodzie usprawniającej, a więc np. w odbiorniku „Smaragd 902”) przez zastosowanie dodatkowej filtracji napięcia zasilającego anodę generatora ramki. Odpowiedni schemat przedstawiony jest na rysunku 3.



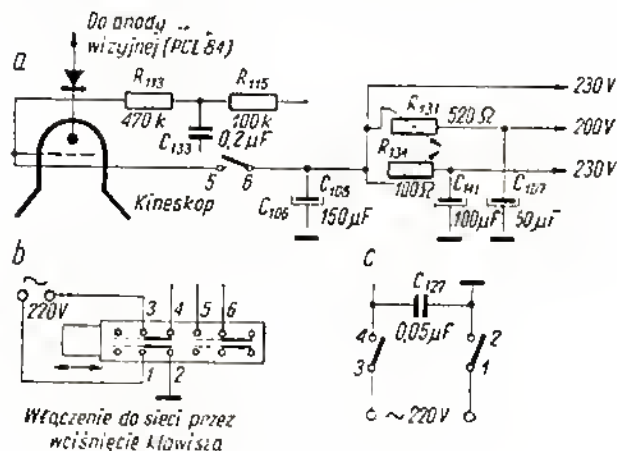
Rys. 3

Odbiorniki typu „Smaragd” wykazują dość niestabilną międzyliniowość (drgania linii). Opisany sposób dodatkowej filtracji zwiększa stabilność międzyliniowości.

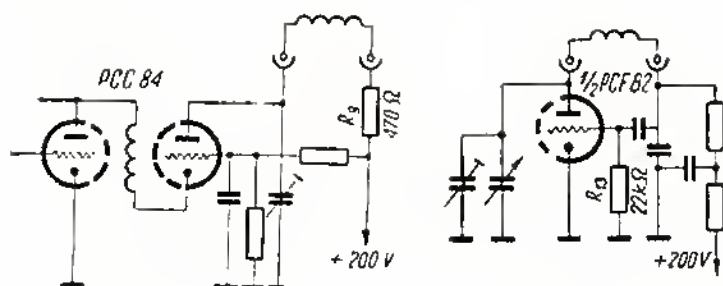
### Wygaszanie plamki w kineskopie

W odbiornikach telewizyjnych, po wyłączeniu z sieci, często pozostaje na ekranie jasno świecąca plamka (wskutek utrzymującego się przez dość długi czas wysokiego napięcia na anodzie kineskopu). Skręcenie regulatora jaskrawości do minimum nieznacznie tylko zmniejsza to zjawisko. Podobnie nikłe rezultaty daje zwiększenie stałej czasu w obwodzie siatki pierwszej i — ekranowej kineskopu. Efekt ten jest szczególnie szkodliwy w kineskopach 21” f-my TUNGSRAM, gdyż wspomniana plamka jest bardzo intensywna i może doprowadzić w krótkim czasie do wypalenia plamy w luminoforze. Aby temu zapobiec należy podawać dodatnie napięcie z zasilacza wprost na pierwszą siatkę kineskopu — natychmiast po wyłączeniu odbiornika z sieci (napięcie stale utrzymują przez pewien czas kondensatory elektrolityczne). Można to zrealizować kilkoma sposobami:

I za pomocą przełącznika klawiszowego (rys. 4 przedstawia interesujący nas układ odbiornika „Smaragd 902”);







Rys. 7

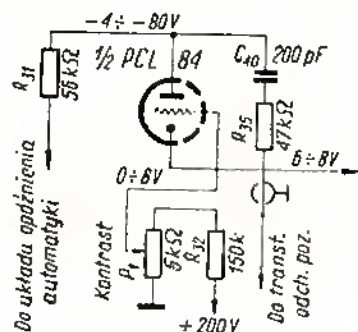
Rys. 8

obrazu. Umieszczenie tego opornika na schemacie przedstawia rysunek 8.

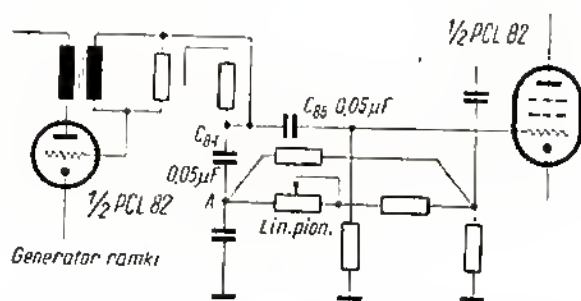
### Słaby kontrast obrazu

W pewnych przypadkach słaby kontrast obrazu spowodowany jest nieprawidłowym działaniem obwodu ARW.

Odbiornik posiada automatkę kluczoną. Impulsy o częstotliwości odchylania poziomego, którymi „odtyka się” część triodową lampy PCL 84, brane są — poprzez dwójnik  $R_{35} C_{40}$  — ze specjalnego uzwojenia transformatora linii. Jeżeli te impulsy są za duże, wówczas powstanie zbyt duży „minus” w obwodzie ARW, co może spowodować słaby kontrast



Rys. 9



Rys. 10

obrazu. W tym przypadku dla uzyskania większego kontrastu wystarczy zwiększyć oporność  $R_{35}$  (najlepiej dobrać odpowiednią wartość za pomocą potencjometru nastawnego — np. 470 kΩ). Odpowiedni fragment schematu przedstawia rysunek 9.

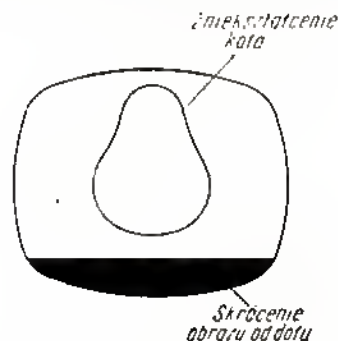
### Uszkodzenie kineskopu

Jeżeli przy zwiększonej jasności ekranu występuje nieregularnie, w kilku miejscach obrazu, zrywanie synchronizacji poziomej połączone z rozjaś-

nianiem ekranu w tych miejscach — przyczyny tych usterek należy szukać w występującym iskrzeniu przy styku z kablem wysokiego napięcia lub wewnątrz kineskopu. Defekt ten znika po zmniejszeniu jasności (przy zachowanej jeszcze widoczności obrazu).

### Zniekształcenia liniowości pionowej

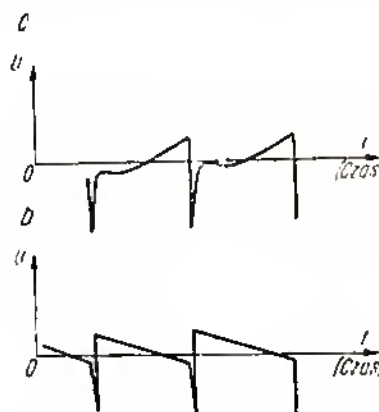
Częstą przyczyną braku liniowości pionowej w odbiorniku „Smaragd 902” jest przebicie kondensatora  $C_{85}$  (0,05  $\mu$ F) — rys. 10. Na ekranie daje to efekt zilustrowany na rysunku 11. Przebieg zmian napięcia obserwowany na ekranie synchroskopu pokazuje



Rys. 11

rysunek 12a (zła liniowość) i rysunek 12b (dobra liniowość).

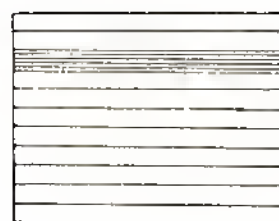
Jak widzimy, występują zniekształcenia koła pokazane na rysunku 11. Obraz jest rozciągnięty u góry, a skrócony u dołu. Pokrętem regulacji liniowości pionowej nie można ustawić dobrej liniowości.



Rys. 12

Inny typ zniekształceń liniowości pionowej powodowany jest przez przebicie kondensatora sprzęgającego  $C_{86}$  (0,05  $\mu$ F). Daje to efekt przedstawiony na rysunku 13.

mgr inż. Janusz Bilicki



Rys. 13

## RADIOOBIJORNIA KIESZONKOWY

## „Mir“

**K**ieszonkowy radioodbiornik „MIR” jest tranzystorowym układem superheterodynowym, opracowanym przez Mińskie Zakłady Radiowe (ZSRR). Schemat ideowy układu przedstawiony jest na rysunku.

### DANE TECHNICZNE

Czułość anteny ferrytowych:

w zakresie długofalowym — 2,5 mV/m

w zakresie fal średnich — 1,3 mV/m

Selektywność: przy  $s \pm 9$  kHz — 24 dB

Moc wyjściowa m.cz.: 70 mVA

**Ciezar: 400 g**

Wymiary: 137×80×39 mm

Napiecie zasilania: od 9 V do 5,6 V

Prąd bez sygnału: 8 mA

A o'o kilka uwag dotyczących konstrukcji układu.

Obwody wejściowe dla zakresu średniofalowego i długofalowego są nawinięte na dwóch oddzielnych pretach ferrytowych.

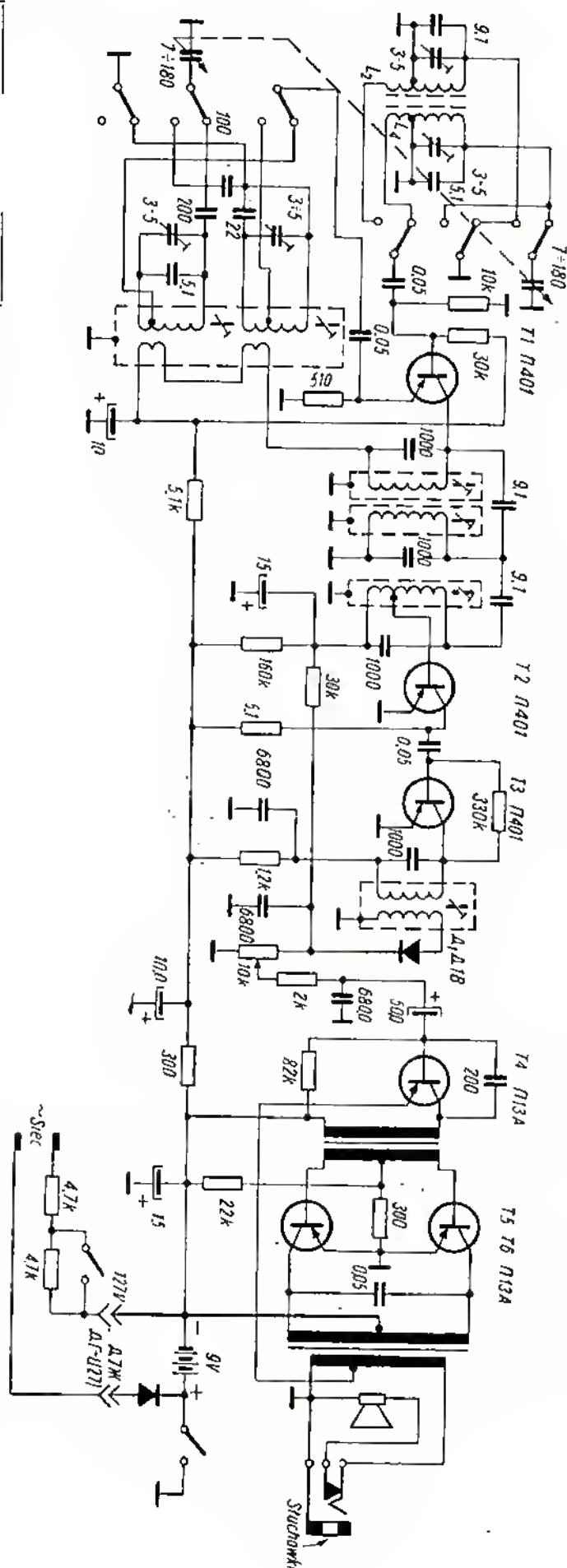
Wzmocniacz pośr. cz. dwustopniowy, przy czym wzmocnienie pierwszego stopnia jest automatycznie regulowane za pomocą napięcia stałego uzyskiwanego z układu detekcyjnego.

Układ detekcyjny i wzmacniacz m.c. konwencjonalny. We wzmacniaczu m.c. zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne, obejmujące oba stopnie.

Montaż wykonany jest na płytce z połączeniami drukowanymi o wymiarach 107×74 mm. Antenę stanowią dwa pręty ferrytowe o długości 74 mm i średnicy 8 mm (ferryt F600). Filtry pośr. cz. i obwoły heterodyny są nawinięte na rdzeniach kubkowych z ferrytu (ferryt F600). Transformatory są typu miniaturowego na rdzeniach o przekroju 3×6 mm.

W przypadku zastosowania akumulatorów, ładowanie ich odbywa się za pomocą przystawki (pokazanej na schemacie) i diody wmontowanej w odbiornik.

R. T.



**Schemat ideowy tranzystorowego radioodbiornika kieszon-  
kowego MIR**



## Cz. VI

## AUTOMATYCZNA REGULACJA WZMOCNIENIA

Pracowanie w odbiorniku tranzystorowym dobrze działającej automatycznej regulacji wzmocnienia nie jest wcale łatwe. Nie ma bowiem tranzystorowych odpowiedników lamp ze zmiennym nachyleniem charakterystyki, których wzmocnienie bardzo silnie zależy od punktu pracy. W odbiornikach tranzystorowych również wykorzystuje się zależność wzmocnienia od punktu pracy tranzystora, ale to rozwiązanie ma szereg wad. Wzmocnienie tranzystora znacznie mniej zależy od punktu pracy, a właściwie od prądu kolektora, skuteczność regulacji jest więc mniejsza. Nie wolno też w żadnym przypadku zapominać, że zmiana prądu kolektora ma wpływ nie tylko na wielkość wzmocnienia, lecz powoduje duże zmiany oporności wejściowej i wyjściowej tranzystora, a oprócz tego oddziałuje na jego pojemności, szczególnie pomiędzy bazą i emiterem oraz kolektorem i emiterem. Jakie są konsekwencje takiego stanu rzeczy?

Otóż jeżeli wpływać się będzie na prąd kolektora w tranzystorze wzmacniacza rezonansowego, np. pośredniej częstotliwości, to zmiana jego oporności będzie przyczyną zmiany szerokości pasma przenoszonego przez sprzężony z nim obwód rezonansowy zaś zmiana pojemności wyjściowej wywoła rozstrojenie obwodu rezonansowego.

Stosowanie ARW musi być z konieczności ograniczone do niektórych tylko stopni odbiornika. W praktyce odpada: cały wzmacniacz m. cz. i drugi stopień wzmocnienia pośr. cz. W tych członach odbiornika znaczny poziom sygnałów, wynoszący od kilkudziesięciu miliwoltów aż do kilku woltów, uniemożliwia regulację przez zmianę punktu pracy. Aby nie wywołać przesterowania tranzystorów tych stopni i spowodowanych tym zniekształceń nieliniowych, prąd kolektora musi mieć określoną wartość. Ponieważ działanie ARW polega na zredukowaniu wzmocnienia tranzystorów

właśnie przez zmniejszenie prądu kolektora, zatem zniekształceń sygnału wskutek przesterowania nie dałoby się uniknąć. Stąd wniosek, że ARW może obejmować tylko te stopnie, w których poziom sygnału jest dostatecznie niski. Ale i ten wniosek nie jest całkowicie słuszny.

Działanie ARW nie może bowiem obejmować stopnia przemiany częstotliwości, jeżeli ten sam tranzystor pełni funkcję mieszacza i oscylatora. Spadek wzmocnienia tego tranzystora, wywołany działaniem automatyki, doprowadziłby w pewnym momencie do zerwania drgań oscylatora. Żanim by do tego doszło, zmiany pojemności wejściowej i wyjściowej tranzystora zmieniłyby częstotliwość drgań oscylatora. Utrudniałoby to, a nawet uniemożliwiałoby dostrojenie odbiornika do żądanej stacji, szczególnie na zakresie krótkofalowym.

Reasumując, można powiedzieć, że ARW może obejmować następujące stopnie odbiornika: wzmacniacz w. cz. (jeżeli oczywiście odbiornik go posiada), pierwszy stopień wzmacniacza pośr. cz. i z podanymi zastrzeżeniami stopień przemiany częstotliwości.

W praktyce istnieje szereg układów ARW — od bardzo prostych aż do skomplikowanych. W dalszym ciągu artykułu zostaną omówione poszczególne rozwiązania.

Działanie najprostszego, niemniej często spotykanego układu ARW można rozpatrywać na schemacie (rys. 1a — patrz nr 6/64), gdzie pokazany jest fragment odbiornika „Eltra”. Automatyka działa na pierwszy tranzystor wzmacniacza pośr. cz. Jeżeli aparat nie odbiera żadnej stacji, jego prąd kolektora ustala ujemne napięcie z dzielnika oporowego  $R_2 - R_1 + R_3$  (dla uproszczenia pominięto oporność diody detekcyjnej  $D1$ ). Podczas odbioru audycji w obwodzie detekcyjnym na oporniku  $R_3$  powstaje spadek napięcia (kierunek jego zaznaczono

na rysunku), wywołany przez prąd jednokierunkowy, płynący w wyniku prostowania sygnału pośr. cz.; jest on tym większy, im silniejszy sygnał dociera do odbiornika.

Punkty B i A są połączone przewodem, wskutek czego napięcie na oporniku  $R_3$  zmniejsza ujemne przedpięcie bazy tranzystora T2 i w konsekwencji redukuje prąd kolektora, a więc i wzmocnienie. W ten sposób istniejące między punktami A i B sprzężenie zwrotne zmniejsza wahania amplitudy sygnału na wyjściu wzmacniacza pośr. cz. Niestety spadek prądu kolektora pociąga za sobą automatycznie wzrost oporności wejściowej i wyjściowej tranzystora. Wobec tego maleje tłumienie I i II filtru pośr. cz. i zwęża się wyraźnie pasmo częstotliwości przenoszonych przez te filtry, a więc i przez cały wzmacniacz. Zjawisko to jest bardzo niekorzystne, gdyż aparat staje się nadmiernie selektywny przy odbiorze silnych stacji, np. lokalnej. Przy odbiorze tych stacji wyraźnie daje się odczuć brak wysokich tonów. Natomiast słabe, odległe stacje przechodzą wraz z wszelkimi zakłóceniami bez przeszkód ze strony wzmacniacza w. cz.

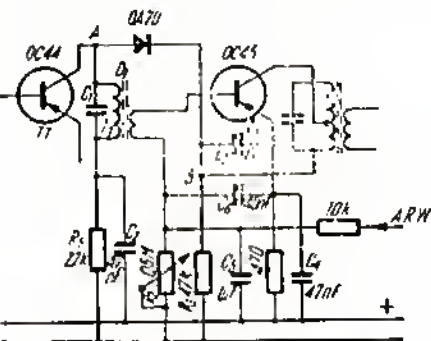
Sprzężenie między punktami A i B, czyli wejściem i wyjściem wzmacniacza, może łatwo spowodować jego wbudzenie się. Trzeba zatem dopilnować, aby oprócz napięcia stałego nie przedostał się sygnał pośredniej lub małej częstotliwości. Aby temu zapobiec zastosowano filtr dla prądów zmiennych. Składa się on z opornika  $R_1$ , kondensatora o małej pojemności  $C_2$  i kondensatora elektrolitycznego o dużej pojemności  $C_1$ .

Wybór wartości opornika  $R_3$  jest wynikiem swojego rodzaju kompromisu. Dla uzyskania dobrej stabilizacji temperaturowej tranzystora

T2 wartość jego powinna być możliwie duża, np. 1,2 k $\Omega$ , jak przy tranzystorze T3. Jednak im większa jest wartość opornika  $R_3$ , tym gorsze działanie automatyki, ponieważ przy zmianach prądu kolektora występują duże wahania napięcia emitera względem punktu odniesienia, tj. masy. Zmiany napięcia emitera w pewnym stopniu przeciwdziałają zmianom polaryzacji bazy, wywołanym przez ARW.

Lepsze wyniki, tj. większą skuteczność działania i mniejszy efekt obciążania wyższych częstotliwości przy odbiorze silnych stacji, pozwalają osiągnąć automatyczną regulację wzmacnienia z „diodą tłumiacą”. Zasadę działania takiego układu wyjaśnia rysunek 1.

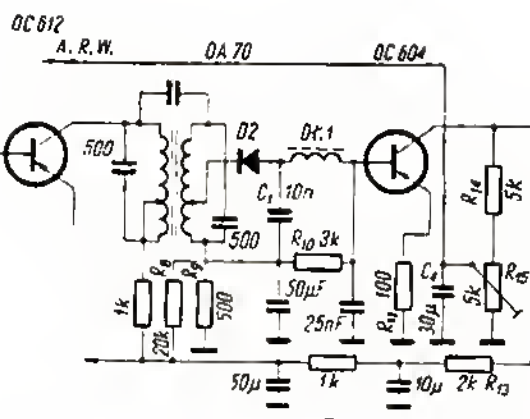
W tym układzie ARW działa dwiema drogami. W analogiczny sposób jak poprzednio, sterowany



Rys. 1. Układ ARW z diodą tłumiacą

jest punkt pracy tranzystora T2 który pracuje w pierwszym stopniu wzmacniacza pośr. cz. Oprócz tego przy odbiorze silnych stacji dioda D1 zwiiera częstotliwość, tzn. tłumia obwód rezonansowy pośr. cz.  $C_1 L_1$ . Dla prądu zmiennego dioda D1 połączona jest równolegle z kondensatorem  $C_1$  i cewką  $L_1$  przez kondensatory  $C_2$  i  $C_3$  połączone szeregowo. Wykorzystuje się tu znaną właściwość diod, a mianowicie, że spolaryzowane w kierunku zaporowym mają bardzo dużą oporność rzędu 100 k $\Omega$ , natomiast w kierunku przewodzenia oporność ta nie przekracza w dobrych diodach 500 ÷ 700  $\Omega$ .

Jeżeli odbiornik nie jest dostrojony do żadnej stacji, to spadki napięcia na opornikach  $R_1$  i  $R_3$  są tak dobrane, że na diodzie występuje napięcie 0,5 ÷ 1 V w kierunku zaporowym. Gdy odbiornik odbiera jakiś sygnał, to wskutek działania ARW maleje prąd kolektora w tranzystorze T2 i zmniejsza się



Rys. 2. Wzmocniona automatyczna regulacja wzmacnienia

spadek napięcia na oporniku  $R_3$ . W efekcie napięcie zaporowe na diodzie stopniowo maleje, staje się równe zeru, a przy odbiorze bardzo silnych stacji zmienia swój kierunek i osiąga wartość 0,2 ÷ 0,3 V w kierunku przewodzenia. Oczywiście dioda tłumia wtedy bardzo silnie obwód  $L_1 C_1$ , ograniczając dodatkowo wzmacnienie sygnałów pośr. cz. Tłumienie wniesione przez diodę sprawia, że pasmo częstotliwości przenoszonych przez obwód  $L_1 C_1$  znacznie się rozszerza, wyrównując w ten sposób ograniczenie pasma spowodowane wzrostem oporności tranzystora T2. Opornik regulowany  $R_2$  służy jednocześnie do nastawiania punktu pracy tranzystora T2 i doboru właściwego napięcia zaporowego dla diody D1.

Dla przesuwania punktu pracy tranzystora podczas działania ARW niezbędna jest pewna ilość mocy. Moc, którą może dostarczyć detektor, jest bardzo ograniczona i dlatego wprowadzono układy ze wzmocnioną automatyką. Zasadę działania układu przedstawia rysunek 2.

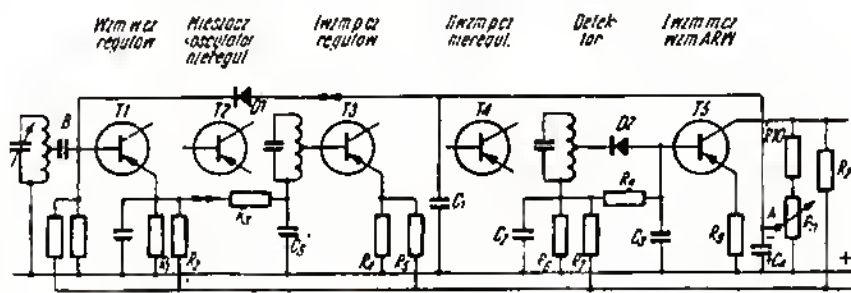
Dioda D2 służy nie tylko do detekcji, lecz wyprostowane przez nią napięcie (składowa stała) doprowadzane jest do bazy tranzystora OC604. Filtr składający się z diawika D1 i kondensatora  $C_1$  zawie-

ra resztki prądów w. cz. Dzielnik napięcia  $R_9 R_{10}$  ustala początkowy punkt pracy tranzystora OC604, który pracuje w pierwszym stopniu wzmacniacza m. cz. Do jego bazy dociera więc nie tylko sygnał o częstotliwości akustycznej ale i napięcie stałe, proporcjonalne do siły sygnału pośr. cz. Im silniejszy sygnał dochodzi do odbiornika, tym większe ujemne napięcie bazy tranzystora OC604 i tym większy prąd kolektora.

Oczywiście i napięcie kolektora ulega wahaniom, ponieważ wskutek zmian wielkości prądu kolektora zmienia się spadek napięcia na oporniku pracy  $R_{13}$  tego tranzystora. Wzmocnione napięcie automatyki odbiera się z potencjometru  $R_{15}$ . Kondensator elektrolityczny  $C_4$  usuwa tętnienia o częstotliwości akustycznej, która wzmacniana jest w tranzystorze OC604.

W odbiornikach z zakresem krótkofalowym lub w odbiornikach samochodowych, gdzie wahania sygnału wejściowego mogą być bardzo duże, układowi ARW poświęca się szczególnie dużo uwagi. Zasadę działania rozbudowanej ARW w odbiorniku ze wzmacniaczem w. cz. pokazano schematycznie na rysunku 3.

Dalszy ciąg na str. 179



Rys. 3. Zasada działania wzmocnionej automatycznej regulacji wzmacnienia





## UKF • UKF • UKF

### REGULAMIN XXII VHF — SP9 CONTEST

organizowanych przez Wojewódzki Oddział PZK w Katowicach

- VHF — SP9 Contest są polskimi zawodami UKF, organizowanymi w pasmie 145 i 435 MHz.
- Zawody odbędą się 11 i 12 października 1964 r.
- W zawodach mogą wziąć udział licencjonowani nadawcy oraz następcy posiadający znak nasłuchowy.
- Zawody w każdym pasmie równocześnie odbywają się w dwóch turach:  
I tura — 11.X.1964 r. godz. 18—24 GMT  
II „ — 12.X.1964 r. godz. 18—24 GMT
- W każdej turze i pasmie można nawiązać z tą samą stacją tylko jedną łączność.
- W zawodach obowiązuje wywołanie „CQ — SP9”.
- W czasie łączności należy nadać i odebrać znak stacji, raport RS lub RST, trzycyfrowy kolejny numer w tym pasmie i QRA locator składający się z pięciu znaków, np. 599001 JK34D.
- Łączności prowadzić można emisją A1, A2, A3.
- Moc radiostacji nie może przekraczać warunków licencji.
- Ilość operatorów jest nieograniczona.
- Stacjom pracującym w pasmie 145 MHz nie wolno zmieniać częstotliwości i używać nadajników samowzbudnych.
- Praca może odbywać się ze stałego lub terenowego QTH. Stacje terenowe lub mobilne używają znaku „P” lub „M”.
- Punktacja w zawodach wg zasady: w pasmie 145 MHz — 1 pkt. za 1 km w pasmie 435 MHz — 3 pkt. za 1 km.
- Klasyfikacja będzie dokonywana oddzielnie w trzech grupach:  
Grupa A — stacje stałe  
Grupa B — stacje terenowe — mobilne  
Grupa C — nasłuchowe.
- Wynik końcowy będzie sumą punktów uzyskanych w obu turach i pasmach, pomnożoną przez ilość pasm, w których stacja brała udział.
- Dzienniki zawodów (dla każdego pasma oddzielnie) należy przesiać w terminie do 30.X.1964 r. na adres: UKF — Manager SP9 — A. Jabłoński, Gliwice, ul. Okrzei 11/12. Decyduje data stempla pocztowego.

- Ocena wyników będzie przeprowadzona komisyjnie. Decyzja komisji jest ostateczna.
- Wyniki zawodów będą ogłoszone w komunikacie stacji SP5 PZK i miesięczniku „Radioamator i Krótkofalowiec”.
- Za zajęcie czołowych miejsc przewidziane są wyróżnienia.

SP9XZ

### WYNIKI ZAWODÓW „RSGB 7 MHz DX CONTEST 1963”

W marcowym numerze „Biuletynu RSGB” z br. podane zostały wyniki zawodów zorganizowanych przez RSGB jesienią ub. roku pod nazwą „RSGB 7 MHz DX Contest 1963”. Zawody te, urządzone corocznie, cieszą się zasłużonym powodzeniem, na co wpływa nie tylko korzystna w ostatnich latach propagacja DX-owa w pasmie 7 MHz, lecz również możliwość uzyskania łączności z wieloma ciekawymi stacjami DX-owymi biorącymi udział w zawodach.

Najlepszy wynik w części telegraficznej uzyskała stacja G5DQ z imponującą ilością 2486 punktów. W zawodach tych brało udział wiele stacji polskich, których lokala oraz ilość uzyskanych punktów są następujące:

29. SP6FZ	— 990 punktów
56. SP2LV	— 735 „
84. SP1AAY	— 585 „
99. SP8MJ	— 490 „
108. SP2AOB	— 450 „

111. SP2RS	— 440 punktów
121. SP9AGS	— 395 „
136. SP4NL	— 255 „

W zawodach tych kilku nadawcom europejskim udało się zrealizować łączności w pasmie 7 MHz ze wszystkimi kontynentami. Z ciekawszych stacji, będących normalnie rarytasami w pasmie 7 MHz należy wymienić: PJ2, VS1, VQ4, 5N2, 4W1, MP4, VK, PY.

W części fonicznej wyniki były znacznie gorsze, a udział uczestników bez porównania mniejszy. Tylko jedna stacja polska brała udział w tej części, a mianowicie SP9AHA, uzyskując 125 punktów i 16 miejsce w konkurencji ogólnowielowej.

Najbliższe letnoroczne zawody „RSGB 7 MHz DX Contest 1964” odbędą się 31 października i 1 listopada br. (część foniczna) oraz 21 i 22 listopada br. (część telegraficzna).

Przy okazji warto dodać, że RSGB organizuje również zawody foniczne w pasmach 21 i 28 MHz równocześnie. W ubiegłorocznych zawodach wyniki były nadspodziewanie dobre, a DX-owy zwycięzca ZB1BX uzyskał 2385 punktów. Wśród uczestników zawodów były tak ciekawe stacje, jak: ZD7BW, CO8RA, VPTNN, VP9BY, VQ4AA oraz szereg VK, VE, 5N2 itd. Ani jedna stacja polska nie brała udziału w tych zawodach, a szkoda, gdyż jest to niecodzienna okazja uzyskania nie tylko nowych krajów w tych tak rzadko obecnie używanych pasmach, ale także okazja wypróbowania RX, TX oraz posiadanych anten.

Najbliższe zawody foniczne RSGB 21/28 MHz odbędą się 6 i 6 grudnia 1964 r.

SP8HR

## Trudne perspektywy

Wojewódzki Zjazd PZK w Bydgoszczy kontynuował swe obrady w dniu 15.III.1964 r. Ponieważ w wypowiedziach uczestników przewijała się głęboka troska o realizację wzrastających zadań, ważnych zarówno dla rozwoju samej organizacji, jak i jej udziału w wykonawstwie ogólnokrajowych zadań politehnizacyjnych i obronnych, przeto postanowiliśmy wysunąć kilka problemów, aby stały się one tematem dyskusyjnym i drogowskazem przy ostatecznym ustalaniu profilu naszej pracy.

Jak wynika z założeń, zasadniczym i najważniejszym zadaniem jest dążenie do wzrostu stanu ilościowego członków, toteż większość dyskusantów zabierała głos na tematy współpracy z młodzieżą oraz szkoleniu.

Stwierdzono konieczność zacieśnienia współpracy z LOK, ponieważ w działalności tej organizacji jest dużo zagadnień wspólnych, które przy dobrych chęciach obu organizacji mogą przynieść jak najlepsze wyniki.

Analizując dotychczasowe formy współpracy z TOPL oraz ZZ Prac. Leczności uważamy, że należałoby je roz-

winąć. Z ubolewaniem stwierdzono, że na sali obrad brakuje przedstawicieli ZMS, ZMW i ZHP. Szkoda, że nie przybyli na nasze zaproszenie. Chętnie wysłuchalibyśmy głosów na temat zainteresowań młodzieży. Teraz, kiedy problem młodzieży wysuwa się na jedno z czołowych miejsc, nie możemy z tymi towarzyszami dojść do porozumienia. Uważamy, że wśród wielu tysięcy młodzieży zrzeszonej w ZMS i ZHP są i tacy, których zainteresuje krótkofalarstwo. Należy więc dążyć, aby problematyka PZK była dostrzeżona w poczynaniach i programach ZMS i ZHP.

Na temat zainteresowań młodzieży wypowiadali się również obecni na sali obrad przedstawiciele szkolnictwa. Ich duże doświadczenie w pracy z młodzieżą wskazuje na ogromne możliwości rozwoju naszej pracy na terenie szkół. Podkreślano jednak, że osiągnięcie konkretnych efektów tej pracy jest uzależnione od stworzenia odpowiednich warunków. Głównie chodzi o wyposażenie przyszłych szkolnych klubów PZK w sprzęt montażowy oraz operatorski.

Bardzo dużo czasu poświęcono sprawom szkolenia. Dyskutujący na te tematy stwierdzili, że szkolenie radiooperatorskie w Radoklubach LOK zostało zreformowane, co z kolei doprowadziło do zupełnego zmiany charakteru masowego szkolenia. Przedstawiciel LOK, ppłk. Musiał stwierdził, że rzeczywistość sytuacja ta nie jest korzystna, lecz uważa, iż nie ma siły na przeszkodzie, aby prowadzić w LOK kursy radiooperatorskie. Oczywiście wykłady musiałby się odbywać na zasadach społecznej działalności. Płk. Musiał obiecał pomóc ZO PZK w pracy propagandowej w powiatach, gdyż sprawy te zbiegają się z działalnością Oddziałów Samoobrony.

Należy stwierdzić, że w wypowiedziach krótkofalowców przewijały się także głosy nieufności we własne siły. Przyczyną jednak trzeba, że może i uzasadnione. Podkreślono z całą stanowczością, że wymagania Zarządu Głównego PZK są zbyt wysokie, szczególnie jeżeli chodzi o zadania szkoleniowe. Praca w przyszłych klubach PZK będzie trudna, a to chyba ze względu na brak odpowiedniego zaplecza. Ponadto uważa się, że prowadzenie szkolenia opartego na pracy społecznej jest problematyczne.

Jeżeli LOK posiada fundusze na działalność szkoleniową, to dlaczego ich nie ma w PZK. Zadania identyczne, lecz niezabezpieczone w żadnej mierze. Co prawda, znając postawę naszych członków uważamy, że można prowadzić tę działalność społecznie, ale tylko częściowo. Na pewno nasi nadawcy podjęli do tego zagadnienia ze zrozumiem. Podjęmy wykłady oraz szeroko prace organizacyjno-propagandowe, lecz wykłady to nie wszystko. Do wykonania tych zadań szkoleniowych potrzebujemy pomocy naukowych, pominięciem ich, a to wymaga środków finansowych.

To szczególnie powinien Zarząd Główny PZK wziąć pod uwagę. Nie możemy opierać swej pracy szkoleniowej wyłącznie na pomocy LOK. Należy dobrze przemysleć stronę organizacyjną w szkolnych i zakładowych klubach

PZK. Coż z tego, że zorganizujemy klub, że przeszkolimy w nim ludzi, jeżeli nie wyposażymy ich w niezbędny sprzęt do pracy w „elercze”. Wszysko

to zabezpieczyć na własnym terenie bez konkretnej pomocy władz centralnych będzie nam naprawdę trudno.

SP2UT

## PROGNOZY WARUNKÓW PROPAGACYJNYCH

— sierpień 1964 r. —

### Oznaczenia

----- prawdopodobieństwo dostatecznego odbioru (QSA 3) stacji dużej mocy i słabego odbioru (QSA 1-2) stacji małej mocy przez 27 dni w miesiącu.

----- prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4-5) stacji dużej mocy

i dostatecznego odbioru (QSA 3) stacji małej mocy przez 15-27 dni w miesiącu).

..... prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4-5) przez 3-15 dni w miesiącu; sporadyczne możliwości odbioru odległych stacji bardzo małej mocy.

Pasma 7 MHz Sierpień 1964

	00	04	08	12	16	20	24
VU	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
OX	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
JA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SU	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZS1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CO	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
WI	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
W6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PY	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(pWsch)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(pZach)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZMG	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Pasma 21 MHz Sierpień 1964

	00	04	08	12	16	20	24
VU	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
OX	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
JA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SU	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZS1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CO	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
WI	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
W6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PY	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(pWsch)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(pZach)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZMG	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Pasma 14 MHz Sierpień 1964

	00	04	08	12	16	20	24
VU	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
OX	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
JA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SU	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZS1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CO	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
WI	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
W6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PY	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(pWsch)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(pZach)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZMG	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Pasma 28 MHz Sierpień 1964

	00	04	08	12	16	20	24
VU	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
OX	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
JA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SU	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZS1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CO	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
WI	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
W6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PY	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(pWsch)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(pZach)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZMG	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### DYPLOMY DLA NASLUCHOWCÓW

Spełniając prośbę wielu czytelników, podajemy warunki uzyskania najłatwiej dostępnych dyplomów dla nasłuchowców:

#### IIEC

Dla uzyskania tego dyplomu należy wykazać się potwierdzeniem przez karty QSL nasłuchami co najmniej 15 stacji amatorskich z co najmniej 15 krajów europejskich. Wykaz stacji wraz z datami nasłuchów i pasm należy wraz z 13 kartami QSL i dwoma kuponami IRC wysłać na adres: VERON, Post Box 9, Amsterdam, Holandia.

#### P-ZMT oraz P-100-OK

Dyplom ten wydaje Centralny Radioklub w Czechosłowacji tym wszystkim nasłuchowcom, którzy wykazali się nasłuchami stacji położonych w OK, DM, HA, LZ, SP, UA1, UA2, UA3, UA4, UA6, UA9 UA0, UB5, UC2, UD6 (lub UF6).

UH8 (lub U18 czy U38), UL7 (lub UM8), UN1, UO5, UP2, UQ2, UR2, YO, YU. Wykaz, zawierający 25 nasłuchowców z każdego z wymienionych wyżej prefiksów oraz 25 kart QSL należy wysłać na adres: Central Radio Club, Post Box 63, Praha 3, Czechosłowacja. Dyplom jest wydawany bezpłatnie. Pod tym samym adresem można wysłać zgłoszenia wraz z kartami QSL, stwierdzającymi nasłuchy 100 różnych stacji czechosłowackich po inny dyplom — zwany P-100 OK.

#### HAC i S-6-K

Dyplomy te wydawane są za potwierdzone kartami QSL nasłuchy stacji amatorskich z 6 kontynentów, przy czym nie należy zapominać, że Ameryka Północna i Ameryka Południowa liczą się jako oddzielne dwa kontynenty, zaś obok Australii zaliczane są do tego kontynentu również stacje z Nowej Zelandii oraz Oceanii. Dyplomy tego typu wydawane są w następujących krajach:

- Związku Radzieckiego przez Centralny Radio Klub w Moskwie, Post



Box 88, przy czym dyplom nosi nazwę S-6-K oraz wydawany jest bezpłatnie;

b) Japonii przez Związek Krótkofalowców, (adres: Post Box 377, Tokyo), przy czym dyplom nosi nazwę IAC i wysyłany jest po nadesłaniu 5 kuponów IRC.

W obu przypadkach należy sporządzić wykaz nasłuchów 6 stacji amatorskich z 6 kontynentów i wraz z 6 kartami QSL, pochodzącymi od tych stacji wysłać pod wskazany adres z prośbą o przysłanieżądanego dyplomu.

IŁAOH

IADRM

Dyplom ten wydaje Finlandia za nasłuchy 25 różnych stacji OH położonych co najmniej w 6 okręgach OH (okręgów tych jest razem 10, począwszy od OH1 do OH10). Wykaz zawierający nasłuchy 25 różnych stacji OH oraz z 6 kartami QSL, reprezentującymi 6 różnych okręgów OH oraz 5 kuponami IRC należy wysłać na adres: Post Box 6188, Helsinki, Finlandia.

Krótkofalowcy z NRD wydają ciekawy dyplom dla nasłuchowców, którzy zdołali odebrać stację DM z co najmniej 10 okręgów. Łącznie w DM jest 15 okręgów, oznaczanych literami od A do O w ostatniej literze znaku stacji. Na przykład, znak DM2ACB oznacza, że stacja ta jest położona w okręgu B. Wykaz oraz 10 kart QSL należy wysłać na adres: Post Box 37, Dirsau, NRD. Dyplom jest wydawany bezpłatnie.

SP8HR

## MIĘDZYNARODOWE ZAWODY »WIELOBOJU ŁĄCZNOŚCI«

W dniach 8—10 kwietnia br. w Görlitz odbyły się Międzynarodowe Zawody Wieloboju Łączności zorganizowane przez bratnią organizację GST w Niemieckiej Republice Demokratycznej z okazji III Krajowego Zjazdu GST. Do zawodów stanęło pięć ekip: jedna z Czechosłowacji, dwie z Niem. Rep. Demokratycznej, jedna z Polski i jedna ze Związku Radzieckiego.

Liczące 90 tys. mieszkańców miasto Görlitz witało odświętną szatą przybyłych uczestników zjazdu i zawodów, które były wielką manifestacją na rzecz przyjaźni i pokoju.

Otwarcie zawodów odbyło się uroczysto w Miejskim Domu Kultury im. Karola Marksa.

W pierwszym dniu zawodów odbyły się dwie konkurencje: odbiór i nadawanie. W konkurencjach tych pierwsze miejsce zajął zespół ZSRR, zdobywając 347,3 pkt., przed Polską — 567,6 pkt., Czechosłowacją i NRD. Indywidualnie w odbiorze pierwszy był Pawłow — 99 pkt., drugi Szewczuk — 98 pkt.

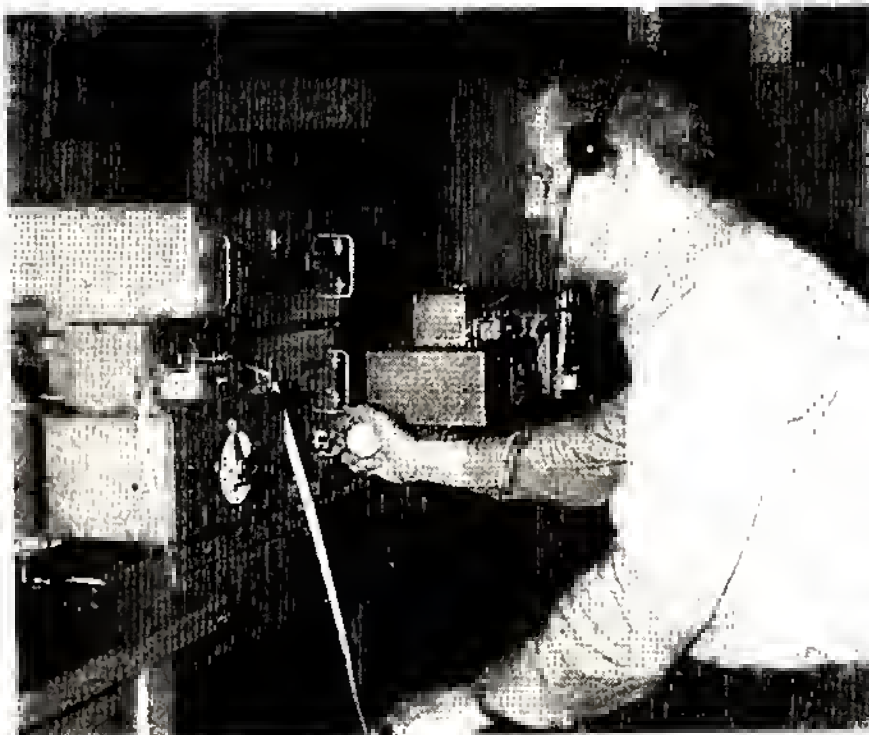
Trzecią konkurencją zawodów była praca na radiostacjach R-104. Zespół polski zajął 2 miejsce po ekipie CSRS z różnicą zaledwie 5 pkt. Sytuacja, jaka wynikła po trzech konkurencjach, zapewniła polskiej ekipie 2 miejsce z przewagą 21 pkt. nad następną drużyną — CSRS. Jednak w czwartej i ostatniej konkurencji (marsz na azymut) ekipa nasza zajęła dopiero czwarte miejsce, tracąc do ekipy CSRS 23,5 pkt. i tym samym przesunęła się na trzecie miejsce.

Konkurencja „marsz na azymut” odbyła się przy obciążeniu 12 kg na trasie 5 km z czterema punktami kontrolnymi w bardzo urozmaiconym terenie. Jeden z punktów kon-

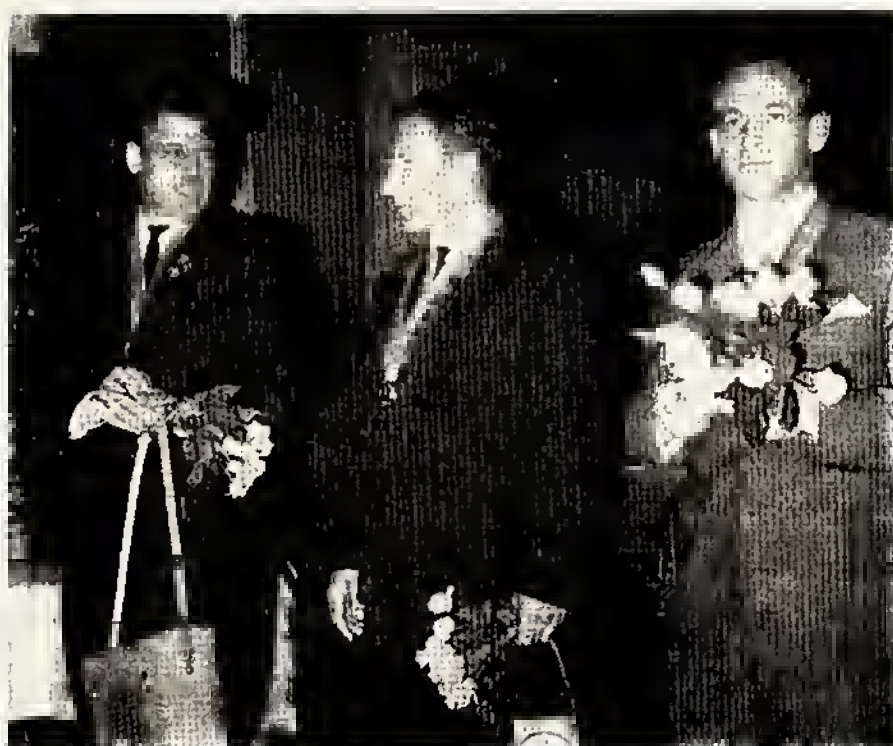
trolnych był w mieście, pozostałe w terenie lesistym. O walcie i tempie, w jakim rozegrała się ta konkurencja świadczą czasy poszczególnych zawodników. Najlepszy z



Zawodnik polski, kol. łopata w czasie pracy na radiostacji R-101 w lesie



Kurt Kützner — technik odpowiedzialny za konkurencję odbioru



Zwycięzcy Indywidualni. Od lewej: Trzasowski — ZSRR, Kapitonow — ZSRR i Szewczak — Polska

Polaków — Szewczak był dopiero ósmy z czasem o 6 min. gorszym od zwycięzcy (36,06 min.).

Zespołowo Międzynarodowe Zawody Wieloboju Łączności wygrała ekipa radziecka (1172,3 pkt.) przed Czechosłowacją (1113,8 pkt.) i Polską (1109,4 pkt.). Czwarte i piąte miejsce zajęły zespoły gospodarzy.

W konkurencji indywidualnej zwyciężył Trzasowski (304,7 pkt.), przed Kapitonowem (303,7 pkt.) — obaj ze Związku Radzieckiego. Trzecie miejsce zajął Szewczak — Polska, zdobywając 295,4 pkt., siód-

me — Lopata, trzynaste Wysocki, szesnaste Gmerek.

Zajęcie trzeciego miejsca przez zespół Polski jest dobrą pozycją. Niemniej stać nas na więcej. Nie było w naszej możliwości zająć I miejsca, lecz II straciliśmy tylko dlatego, że w marszu na azymut zajęliśmy czwarte miejsce. Konkurencja ta jest u nas mimo dużego wysiłku i pracy stale przysłowiową „piętą Achilleśa”. Od wielu lat mimo usilnych treningów na obozach przygotowawczych nie możemy osiągnąć w tej konkurencji wyni-

ku, który dawałby nam gwarancję zajęcia odpowiedniej pozycji. Dzieje się to nie tylko u nas. Za wyjątkiem ekipy radzieckiej te same kłopoty mają pozostałe drużyny. Stan ten nie ulegnie u nas poprawie, jeżeli kluby nie zaopiekują się poszczególnymi zawodnikami. Zgrupowania nawet 10-dniowe poświęcone wyłącznie tej konkurencji (co jest niemożliwe) nie są w stanie nadrobić zaległości i przygotować zawodników w czterech konkurencjach na zawody Wieloboju Łączności. Marsz na azymut wymaga, poza dobrym przygotowaniem kondycyjnym, wielu treningów terenowych, dających zawodnikowi doświadczenie i umiejętność zgrywania mapy z terenem (właściwego czytania) oraz posługiwania się kompasem.

Międzynarodowe Zawody Wieloboju Łączności zorganizowano przez NRD należy zaliczyć do imprez bardzo udanych. Atmosfera w ciągu trwania zawodów była serdeczna. Drużyny i zawodnicy do ostatniej chwili walczyli o palmę pierwszeństwa i zajęcie najlepszego miejsca. Nasza ekipa poza konkurencją „marsz na azymut” wypadła nadszpokiewanie dobrze. Zawodnicy osiągnęli lepsze wyniki niż na treningach. Poziom zawodników był wyrównany. Pozostałe ekipy zrobiły również duże postępy szczególnie dotyczy to zespołu czechosłowackiego.

Organizacja zawodów i ich przebieg były bardzo udane.

P. M.

## Uwagi o lutowaniu

**nasz czytelnicy piszą**

**C**hciałbym podzielić się z szeroką rzeszą radioamatorów swoimi doświadczeniami przy lutowaniu aluminium, chromonikieliny, niklu, stali nierdzewnej oraz drutów oporowych z wyjątkiem kalafonii.

Lutowanie wyżej wymienionych materiałów w praktyce radioamatorskiej narażona na duże trudności. Posługiwanie się kolbą ultradźwiękową to najczęściej sfera marzeń, zaś zwyczajna lutownica wraz z kalafonią nie daje pożądanego efektu.

Do lutowania aluminium używam lutownicy 100-watowej, mocznika

( $\text{NH}_4$ )<sub>2</sub>CO jako topnika oraz słoju lutowniczego cynowego (Sn-Pb) — tak jak przy lutowaniu, np. miedzi.

Wstępnie oczyszczoną powierzchnię aluminium pokrywam na gorąco mocznikiem, rozprowadzając go przy użyciu kolby, a następnie cynuję ją dobrze rozgrzaną kolbą. Ze względu na duże przewodnictwo cieplne aluminium, może okazać się celowe dodatkowe ogrzewanie lutowanego miejsca, np. płomieniem zapalnika.

Wykonane w ten sposób lutowanie wykazuje wytrzymałość mechaniczną zbliżoną do poprawnego lutowania, np. blachy żelaznej, przy jednocześnie mniejszej oporności przejścia Sn-Al.

Celowe jest usunięcie nadmiaru pozostałego po lutowaniu mocznika z pomocą, np. wody.

Do lutowania chromonikieliny, niklu i drutów oporowych stosuję z powodzeniem również mocznik jako topnik, przy czym technika lutowania jest identyczna z techniką lutowania miedzi przy użyciu kalafonii.

Do lutowania stali nierdzewnej najtrafniej dobranym topnikiem jest kwas glutaminowy — i znowu technika lutowania „klasyczna”.

Wyżej wymienione topniki nie są całkowicie bierne na zimno w stosunku do spoiny; należy je — o ile można — dokładnie usunąć po zakończeniu lutowania. Nadają się one również do lutowania miedzi i jej stopów.

Jerzy Węglarz



**N**a skalach odbiorników radiowych widnieją nazwy wielu stacji radiofonicznych bliskich i dalekich, krajowych i zagranicznych. Fale emitowane przez anteny nadawcze tych radiostacji otaczają nas ze wszystkich stron, wypełniają przestrzeń wokół nas. W jaki sposób odbiornik potrafi wybrać spośród tego chaosu właśnie tę stację, której program chcemy w danej chwili odbierać? Przecież w naszej antenie indukują się napięcia wielkiej (radiowej) częstotliwości bardzo wielu stacji.

Tak, to prawda. W każdej antenie, niezależnie od jej rodzaju, indukują się napięcia w. cz. pochodzące od fal różnych stacji: radiofonicznych, telewizyjnych, amatorskich i wielu, wielu innych.

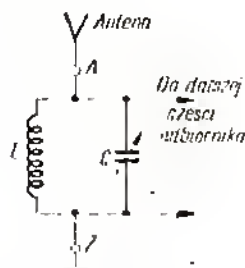
Pierwszym zadaniem radiodbiornika jest właśnie wybranie spośród wielu fal, fali tej stacji, którą życzymy odbierać. Aparat musi w tym celu dokonać odpowiedniej selekcji.

Które elementy naszego odbiornika spełniają to ważne zadanie i jak one działają?

Odpowiedź na to pytanie jest stosunkowo prosta, a jednocześnie ma dla nas zasadnicze znaczenie. Właściwa selekcja odbieranej fali musi zachodzić w każdym odbiorniku, niezależnie od jego rodzaju. Selektowny musi być odbiornik zarówno radiowy, jak telewizyjny czy tranzystorowy. Inaczej nie byłoby w ogóle możliwe poprawne działanie układu odbiorczego.

Na rysunku 1 jest przedstawiony schematycznie ten właśnie człon układu, który spełnia w odbiorniku omówione wyżej zadanie. Jest to tzw. „obwód wejściowy” odbiornika. Poznajmy jego części składowe oraz ich działanie, a wtedy sprawa

wybijania właściwej stacji stanie się jasna i zrozumiała.

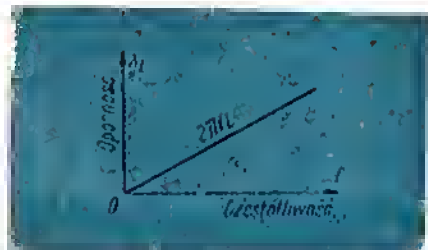


Rys. 2. Obwód rezonansowy zaistalowany w odbiorniku

Jak widać z rysunku 2, najprostszy obwód wejściowy odbiornika składa się z równolegle ze sobą połączonych cewki  $L$  i kondensatora zmiennego  $C$ . Do tego obwodu jest przyłączona z jednej strony antena odbiorcza (np. zewnętrzna, zainstalowana na dachu) oraz uziemienie. W tej antenie, pod wpływem fal radiowych promieniowanych przez stacje nadawcze, powstają (indukują się) pewne napięcia wielkiej częstotliwości. Napięcia te są doprowadzone wprost do obwodu  $LC$  odbiornika (w punkcie  $A$ ); druga końcówka obwodu jest przyłączona do uziemienia lub tzw. „masy” (w punkcie  $Z$ ); posiada ona potencjał zerowy. Zarówno cewka  $L$  jak i kondensator  $C$  przedstawiają dla napięć istniejących pomiędzy punktami  $A$  i  $Z$  pewną oporność; w obwodzie płyną pewne prądy. W tym właśnie kryje się cała „tajemnica” obwodu rezonansowego (nazwa ta już niebawem będzie dla nas zrozumiała).

Zacznijmy od cewki. Jest to, jak wiemy, mniejsza lub większa ilość zwojów drutu, nawiniętych przeważnie na jakimś korpusie. Korpus stosuje się po prostu dla ułatwienia nawijania. Na korpusie przeważnie też zamocowane są końcówki cewki, a wewnątrz niego często znajduje się regulowany rdzeń ferrytowy. Jaka jest oporność takiej cewki? Odpowiedź jest prosta: dla prądu stałego oporność jej jest bardzo mała i równa się oporności drutu z jakiego cewka jest wykonana. Oporność tę można zmierzyć, np. zwykłym omomierzem

(oporność rzeczywista). A jaka jest oporność takiej cewki dla prądu zmiennego? Dla prądów małej częstotliwości (np.  $50 \div 100$  Hz) oporność ta jest również mała i bardzo nieznacznie różni się od oporności cewki dla prądu stałego. Dla prądów o większych częstotliwościach oporność cewki jest już większa; wzrasta ona w miarę zwiększania się częstotliwości. Zjawisko to można łatwo uzasadnić: prądy wielkiej częstotliwości, płynące na przemian raz w jedną, raz w drugą stronę, napotyka — w miarę wzrostu częstotliwości zmian kierunku przepływu — na coraz większe trudności w pokonywaniu zawiłej drogi, jaką jest uzwojenie cewki. Oczywiście, takie tłumaczenie zjawiska jest bardzo prymitywne, jednakże na razie zupełnie wystarczające.



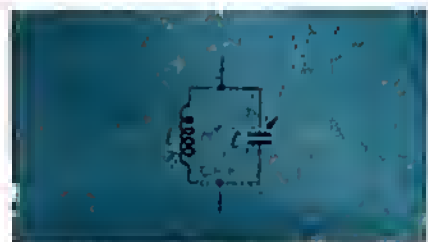
Rys. 3. Wykres przedstawiający oporność cewki w funkcji częstotliwości

Na rysunku 3 przedstawione są graficznie zmiany oporności cewki  $X_L$  w funkcji częstotliwości  $f$  przepływającego prądu. Oporność ta jest równa zero dla prądu stałego (częstotliwość  $f = 0$ ), ponieważ pewną niewielką oporność rzeczywistą cewki można w naszym przypadku pominąć. Oporność  $X_L$ , jaką przedstawia cewka dla prądów zmiennych, zwana „opornością pozorną”, wzrasta proporcjonalnie do częstotliwości. Można ją wyliczyć ze wzoru:

$$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L \quad (\text{omów})$$

gdzie:

$X_L$  — oporność pozorna cewki,  
 $f$  — częstotliwość w hercach (Hz),  
 $L$  — indukcyjność w henach (H),  
 $2\pi = 2 \cdot 3,14 = 6,28$



Rys. 1. Obwód wejściowy odbiornika

Zupełnie inaczej natomiast zachowuje się w obwodzie prądu zmiennego kondensator. Przedstawia on dla prądu stałego (o częstotliwości „zerowej”) oporność bardzo wielką — jest po prostu izolatorem, natomiast w miarę wzrostu częstotliwości jego oporność pozorną maleje. Nie znaczy to, że dielektryk (izolacja) kondensatora traci swe własności przy większych częstotliwościach; jest on zawsze jednako dobry. Zjawisko polega na tym, że w obwodzie prądu zmiennego kondensator (posiadający, jak wiemy, pewną pojemność elektryczną) jest okresowo ładowany i rozładowywany. Im częściej następuje przepływ ładunków elektrycznych z jednej okładki do drugiej, tym większy prąd płynie w obwodzie łączącym te okładki. Ponieważ prąd zmienny w obwodzie płynie, przeto przepływa on również przez kondensator. Stąd też — analogicznie do cewki — mówimy o oporności pozornej  $X_C$  kondensatora, która ogranicza wartość prądu płynącego w obwodzie. Oporność tę można wyliczyć z zależności:

$$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \quad (\text{omów})$$

gdzie:

$X_C$  — oporność pozorna kondensatora,

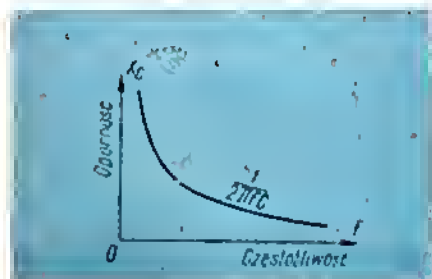
$f$  — częstotliwość w hercach (Hz),

$C$  — pojemność w faradach (F).

$2\pi$  —  $2 \cdot 3,14$  — 6,28.

Jak już wspomnieliśmy, oporność pozorna kondensatora maleje w miarę wzrostu częstotliwości, co potwierdza również powyższy wzór, w którym częstotliwość  $f$  występuje w mianowniku. Na rysunku 4 przedstawione są graficznie zmiany oporności pozornej kondensatora w funkcji częstotliwości  $f$ .

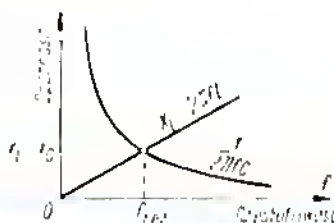
A teraz przystąpimy do zasadniczej sprawy, a mianowicie do rezonansu, jaki musi wystąpić w rozpa-



Rys. 4. Wykres przedstawiający oporność kondensatora w funkcji częstotliwości

trywanym przez nas obwodzie, aby mógł dostroić się do fali odbieranej stacji. Jest to zagadnienie w zasadzie proste i łatwe do zrozumienia. Jak łatwo zauważyć, omówione powyżej oporności pozorne cewki i kondensatora posiadają wręcz odwrotny charakter. Dla prądu stałego ( $f = 0$ ) jedna z nich ma wartość zerową (cewka), druga jest równa nieskończoności (kondensator). W miarę wzrostu częstotliwości  $f$  oporność cewki  $X_L$  wzrasta, zaś oporność pozorna cewki maleje, jest więc przeciwieństwem oporności pozornej, jaką przedstawia dla prądu zmiennego kondensator. Technicy mówią, że oporności te posiadają przeciwne znaki (np. „plus” i „minus”).

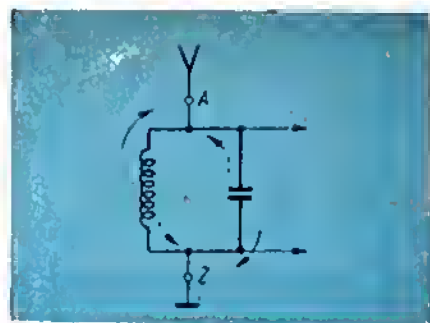
W rozpatrywanym przez nas obwodzie cewka jest połączona równolegle z kondensatorem. Wobec tego zestawmy wyniki naszych dotychczasowych rozważań na wspólnym wykresie.



Rys. 5. Wykres przedstawiający oporność cewki i kondensatora w funkcji częstotliwości

Na rysunku 5 przedstawione są graficznie oporności pozorne cewki i kondensatora w funkcji częstotliwości. Jak widać, obie linie przecinają się w pewnym punkcie. Punkt ten posiada szczególną właściwość: wyznacza on częstotliwość, przy której oporność pozorna cewki jest równa oporności pozornej kondensatora ( $X_L$ ,  $X_C$ ). Fakt ten posiada bardzo istotne znaczenie, bowiem — jak już wiemy — oporności te mają przeciwne znaki i wzajemnie się znoszą. W wyniku tego, obwód zbudowany z cewki  $L$  i kondensatora  $C$  nie posiada w sumie dla prądów o tej właśnie częstotliwości, zwanej rezonansową ( $f_{rez}$ ) teoretycznie żadnej oporności.

Żeby nie było nieporozumień, spojrzmy na rysunek 6. Widzimy na nim obwód rezonansowy; właśnie w nim może krążyć, mówiąc popularnie „w kółko”, prąd o częstotliwości rezonansowej. Prąd ten osiąga znaczne wartości, gdyż oporność obwo-



Rys. 6. Obwód rezonansowy odbiornika, w którym krąży prąd rezonansowy

du dla prądów o częstotliwości rezonansowej jest praktycznie bliska zera. W ten sposób, spośród wszystkich napięć w.c.z., jakie indukują się w przyłączonej do obwodu antenie, zostaną wybrane sygnały o częstotliwości rezonansowej, wynikające z wartości  $L$  i  $C$  naszego obwodu. Wszystkie inne sygnały natomiast „nie złapane” przez nasz obwód spływają do ziemi. Warto również wiedzieć, że sygnał „złapany” w obwodzie rezonansowym i krążący w jego elementach ulega jednocześnie dość znacznemu wzmożeniu.

Oczywiście, przedstawione w ten sposób zjawiska zachodzące w obwodzie rezonansowym zostały znacznie uproszczone dla łatwiejszego ich zrozumienia. Tym niemniej obecnie nie będzie już dla nas tajemnicą, w jaki sposób w odbiorniku wybiera się sygnały właściwej stacji. Wybierania tego, czyli „dostrajania” odbiornika radiowego, dokonujemy po prostu, manipulując odpowiednim pokrętkiem, zmieniając wartość jednego z elementów wejściowego obwodu rezonansowego odbiornika, najczęściej — pojemność kondensatora  $C$ ; w ten sposób zmieniamy częstotliwość rezonansową obwodu wejściowego. Do tego celu najczęściej stosowany jest kondensator o zmiennej pojemności, tzw. „kondensator obrotowy”.

Na rysunku 7 przedstawiony jest jeszcze raz schemat ideowy prostego obwodu rezonansowego, zastosowanego jako obwód wejściowy odbiornika oraz montażowy układ połączeń tego obwodu. Na osi kondensatora obrotowego widzimy pokrętło (tzw. popularnie „galkę”), za pomocą którego możemy zmieniać „zanurzenie” płytek obrotowych między płytkami stałymi, co wpływa na zmianę jego pojemności, a więc możemy przestrajać obwód w pewnych granicach. Możemy zatem w ten sposób dostrajać obwód do różnych



częstotliwości rezonansowych, a więc i odbiornik do fali stacji, którą pragniemy odbierać.

Cewka  $L$  i kondensator obrotowy  $C$  są iak dobrane, że obracając pokrętką kondensatora od pozycji jego minimalnej pojemności (płytki ruchome całkowicie wysunięte) do maksymalnej (płytki ruchome całkowicie wsunięte), przeobrażamy odbiornik poprzez cały zakres, np. średnich fal. Specjalna strzałka (wskazówka), umieszczona na skali aparatu i połączona w odpowiedni sposób z osią kondensatora, przesuwa się jednocześnie od jednego końca skali do drugiego. Do zmiany zakresu odbieranych fal służy tzw. „przełącznik zakresów”. Przełącznik ten włącza na miejsce, np. cewki średnionfalowej, inną, np. długofalową lub krótkofalową. W naszym przykładzie antena jest sprzężona z obwodem rezonansowym odbiornika przez kondensator stały o małej pojemności  $C_a$  (rzędu 5–10 pF); istnieją również inne sposoby przyłączania anteny do takiego obwodu.

Odbiorniki radiofoniczne są przeobrażone przystosowane do pracy w kilku zakresach falowych. Obecnie w radiofonii stosowane są następujące zasadnicze zakresy fal:

fale długie:	150–285 kHz
fale średnie:	525–1605 kHz
fale krótkie:	6–18 MHz
fale ultrakrótkie:	66–73 MHz

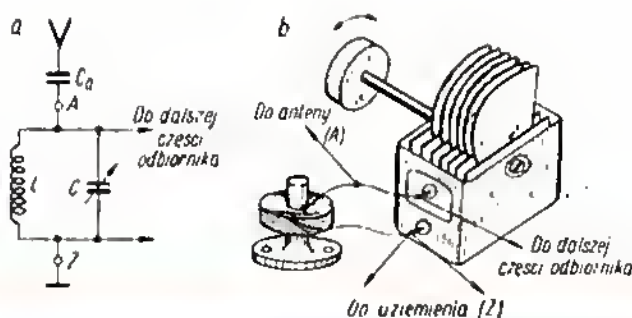
Natomiast dla transmisji telewizyjnych są wykorzystywane wyłączne fale ultrakrótkie:

kanal I–V	49–100 MHz
kanal VI–XII	174–220 MHz

Oczywiście, dla pokrycia tych zakresów stosowane są w każdym przypadku inne elementy. W odbiornikach radiofonicznych długofalowej i krótkofalowej stosowany jest z reguły kondensator zmienny o maksymalnej pojemności około 500 pF. Do tego kondensatora przyłączane są odpowiednie cewki: długofalowa, średnionfalowa i krótkofalowa.

W odbiornikach radiofonicznych z zakresem UKF do dostrajania obwodu na tym zakresie służy specjalny element — kondensator zmienny o niewielkiej pojemności lub zmienna indukcyjność.

Na zakończenie warto jeszcze wspomnieć o bardzo dziś popularnej antenie ferrytowej. Jest to po prostu odpowiedni rezonansowy



Rys. 7. Obwód wejściowy odbiornika  
a — schemat ideowy, b — wygląd montażowy

obwód wejściowy odbiornika, którego cewka jest nawinięta na pręcie ferrytowe. Średnica pręta wynosi od 6 do 10 mm, długość — około 15 cm. Tak wykonany obwód w zasadzie nie wymaga przyłączenia do niego anteny zewnętrznej, gdyż sam „wylapuje” sygnały z otaczającej przestrzeni. Tak wykonana antena ferrytowa posiada po-

nadto własności kierunkowe, co jest jej dużą zaletą.

Znając chociaż ogólnie zasadę działania podstawowego elementu odbiornika, jakim jest jego obwód wejściowy, możemy już przystąpić do samodzielnego zestawienia prostego układu odbiorczego. To właśnie zagadnienie będzie tematem następnego artykułu.

K. W.

## Automatyczna regulacja wzmocnienia (dokończenie ze str. 172)

Automatyka obejmuje dwa stopnie: wzmacniacz w. cz. i pierwszy stopień wzmacniacza pośr. cz. Funkcję wzmacniacza automatyki spełnia tranzystor  $T_5$ . Automatyka działa z opóźnieniem, tzn. wtedy, gdy odbierany sygnał przekroczy pewną określoną wartość. Zalega polega na tym, że bardzo słabe sygnały nie są osłabiane przez działanie automatyki i poprawia się ich słyszalność.

W omawianym układzie wzmacniacz automatyki działa identycznie jak w poprzednim przykładzie (rys. 2). Napięcie ARW odbierane z potencjometru  $R_{11}$  przez diodę opóźniającą  $D_1$  może docierać do obwodu bazy tranzystora  $T_1$  pracującego jako wzmacniacz w. cz. Ślizgacz potencjometru ustawia się w taki sposób, że przy odbiorze bardzo słabych sygnałów napięcie w punkcie  $A$  jest wyższe niż w punkcie  $B$ , czyli dioda nie może przewodzić. Gdy odbierany sygnał osiągnie odpowiedni poziom, napięcie w punkcie  $A$  maleje do tego stopnia, że dioda  $D_1$  zaczyna

przewodzić. W konsekwencji obniża się także napięcie bazy  $T_1$  i maleje prąd jego kolektora. Jednocześnie wzrasta oporność wejściowa tego tranzystora, jednak wzrost tej oporności kompensowany jest przez diodę opóźniającą  $D_1$ . W czasie, gdy przewodzi — jej oporność jest niewielka. Dzięki temu tłumienie wnoszone do obwodu wejściowego nie ulega większym zmianom.

Dzielnik oporowy  $R_1, R_2$  sprawia, że napięcie emitera zmienia się niewiele przy wahanach prądu kolektora tranzystora  $T_1$ . Zmiany te wystarczają jednak, aby można je wykorzystać jako stabilne źródło napięcia automatyki dla sterowania tranzystorem  $T_3$ , pracującym w pierwszym stopniu wzmacniacza pośr. cz. Napięcie to poprzez opornik filtrujący  $R_3$  i obwód rezonansowy filtra pośr. cz. dociera do bazy tranzystora  $T_3$ . Tak samo w tym tranzystorze dołączony jest emiter do dzielnika oporowego  $R_4, R_5$ , aby podczas działania ARW uzyskać jak największe zmiany prądu kolektora.

Stopień rozbudowania, a zatem i skuteczność działania ARW zależy od klasy odbiornika. Tanie aparaty, jak „Eltra” „Koliber” posiadają najprostszy układ ARW. Typowe odbiorniki wycieczkowe (np. „Czar”) mają przeważnie układy zawierające diodę tłumiącą. Natomiast odbiorniki wysokiej klasy ze wzma-

niaczem w.cz. (np. odbiornik samochodowy „Berlin”<sup>\*)</sup> wykorzystują układy wzmacnionej ARW, a często i z opóźnieniem działania.

Praktyczne układy ARW wraz ze szczegółowymi wartościami oporników i kondensatorów można znaleźć w opisach odbiorników tranzystorowych.

pośr. cz. z kondensatorami 40 nF i opornikami 10 kΩ i 39 kΩ. Kondensator ten wstawiamy w miejsce wymontowanego kondensatora 5 μF. Następnie ścieżkę łączącą nóżkę III filtru pośr. cz. (od strony tranzystora) z kondensatorem 1 nF i 2 nF oraz opornikiem 1,2 kΩ i 39 kΩ, łączymy kondensatorem elektrolitycznym również rzędu 2 μF z bazą tranzystora OC71.

W celu lepszego wyjaśnienia zmian w układzie, podaję dwa rysunki fragmentu układu „Eltra”. Rysunek 1 jest oryginalnym schematem interesującego nas czlonu „Eltry”, zaś rysunek 2 przedstawia ten sam układ po przeróbce.

Układ ten ma jeszcze jedną zaletę. Potencjometrem 10 kΩ reguluje się siłę głosu, doprowadzając mniejszy lub większy sygnał m.cz. do układu refleksowego. W najbardziej korzystnych warunkach odbioru, przy zbyt silnym sygnale odbieranej stacji i ewentualnym wzbudzeniu się układu refleksowego, wystarczy nieco obniżyć poziom

## ZWIĘKSZENIE MOCY WYJŚCIOWEJ w odbiorniku „Eltra”

**W**ielu posiadaczy miniaturowych nparatów tranzystorowych typu „Eltra” chciałoby dokonać przeróbki układu w ten sposób, aby uzyskać większą moc wyjściową odbiornika. Dla umożliwienia tej przeróbki, nawet przez najmniej zaawansowanych radioamatorów, podaję opis najprostszego rozwiązania. Odbiornik po przeróbce będzie grał o wiele głośniej, a moc wyjściowa (maksymalna) wyniesie ok. 50 mW przy nieznaeznym tylko wzroście szumów własnych odbiornika.

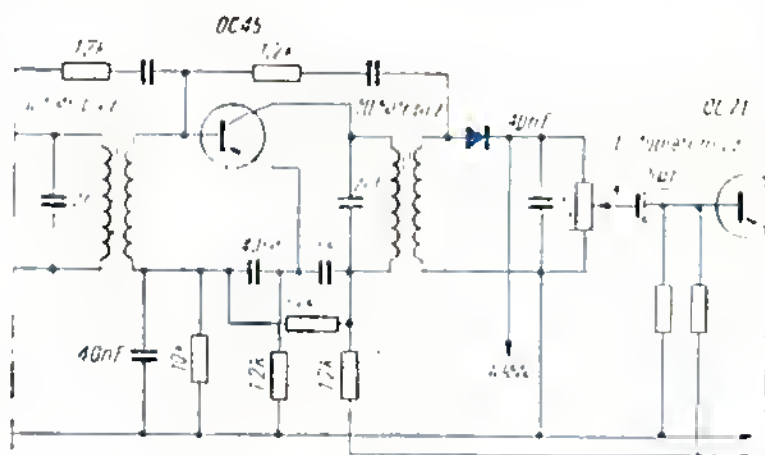
Napięcie zasilające nie może jednak obniżyć się więcej niż do 4,3 V, nie może też przekroczyć 6 V. Przy nieco wyższym napięciu niż 6 V może wystąpić wzbudzenie się układu.

Przeróbka polega na wykorzystaniu ostatniego stopnia wzmacniacza pośr. cz. również i do wzmacniania sygnałów małej częstotliwości. Tak więc stopień ten wzmacniając niezależnie dwa sygnały różniące się częstotliwością stanowi układ refleksowy.

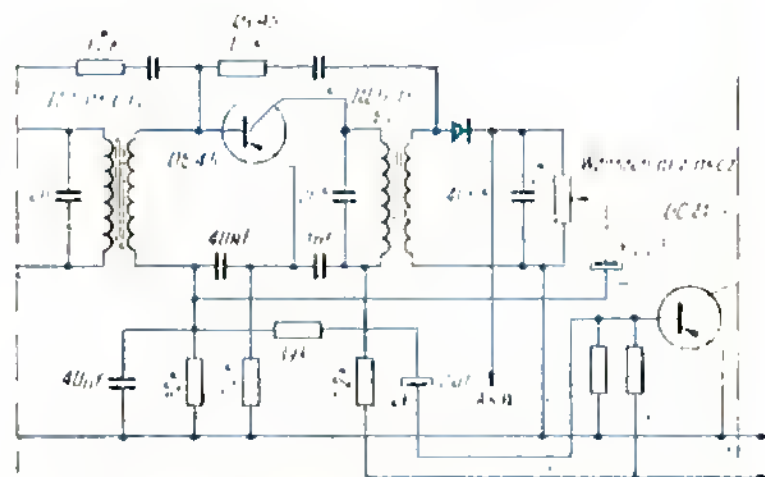
Dokonyjemy więc następujących zmian w układzie:

- odlutowujemy kondensator elektrolityczny 5 μF łączący suwak potencjometru z bazą tranzystora OC71;
- do suwaka potencjometru dolutowujemy kondensator elektrolity-

czny 2 μF końcówką „I”, a jego minus „—” łączymy ze ścieżką łączącą drugą końcówkę II filtru



Rys. 1. Fragment schematu oryginalnego układu „Eltra”



Rys. 2. Fragment schematu układu „Eltra” po przeróbce

<sup>\*)</sup> Patrz „Radioamator i Krótkofalowiec” nr 6—7/1963.



**JAK POWSTAJĄ URZĄDZENIA  
RADIOWE** — mgr inż. M. Wajnsztein, WKŁ, Warszawa 1964. Wyd. I, nakład 5180 egz., str. 164, cena 15 zł

Na postawione w tytule pytanie daje autor książki zrozumiałe, ujętą dla wszystkich odpowiedź w formie popularnego opisu różnorodnych urządzeń radiotechnicznych i nowoczesnych metod produkcyjnych. Wiele mogą z niej skorzystać początkujący i średniozaawansowani radioamatorzy, jak również osoby zatrudnione w przemyśle radiotechnicznym oraz interesujące się stosowaną w nim technologią.

Całość opracowania ujął autor w 11 rozdziałach. Dwa pierwsze wprowadzają ogólnie w tematykę, trzeci omawia organizację zakładu montażowego, dwa następne zawierają z podstawowymi materiałami i podzespołami, szósty i siódmy — z obróbką elementów metalowych oraz termoutwardzalnych i termoplastycznych, ósmy i dziewiąty — z zabezpieczaniem (hermetyzacja, impregnacja itd.) i montażem kompletnych urządzeń, i wreszcie dwa ostatnie — z nowymi metodami produkcji (obwody drukowane, moduły i mikro-moduły) oraz kontrolą techniczną.

Treść opisu uzupełniają w sposób poglądowy trafnie dobrane fotografie i rysunki. Zwięzłe ujęcie tematu i omówienie go w sposób popularny, a jednocześnie in-

sygnału m.c.z. Mimo to moc wyjściowa w dalszym ciągu będzie większa niż w oryginalnym odborniku, a przesterowanie stopnia refleksowego niekiedy. W razie wzbudzenia się układu przy skróconym potencjometrze należy dobrać w granicach 30÷40 kΩ wartość opornika oznaczonego gwiazdką (39 kΩ).

Przeróbkę tę wykonałem z dobrym wynikiem na kilku egzemplarzach „Eltry”.

Eugeniusz Zieliński

teresujący, czynią z książki lekturę w dużym stopniu przydatną dla przyszłych konstruktorów amatorskich urządzeń radiowo-telewizyjnych. I to tym bardziej, że samemu omówieniu technologii fabrycznej (mechanizacja obróbki, automatyzacja montażu) poświęcono jest tylko część opublikowanej pracy.

**WZMACNIACZE SYGNAŁÓW ELEKTRYCZNYCH** — G. Cyklin. Przełożył mgr inż. Z. Mendygrał. WKŁ, Warszawa 1964. Wyd. I, nakład 3180 egz., str. 395, cena 45 zł

Zawarty w książce obfity ładunek wiadomości dotyczących współczesnych układów wzmacniania sygnałów elektrycznych przeznaczonych dla radioamatorów mających przygotowanie z matematyki, fizyki i elektrotechniki w zakresie szkoły średniej. Niezależnie od szczegółowego opisu techniki wzmacniania (procesy fizyczne i zasady działania różnego rodzaju układów wzmacniających, ocena ich z technicznego i ekonomicznego punktu widzenia, sposoby i przykłady obliczeń konstrukcyjnych, badanie i regulowanie wzmacniaczy) omówione są w książce zagadnienia nie rozpatrywane dotychczas w publikacjach z tej dziedziny, a mianowicie: wzajemna korekta stopni wzmocnienia we wzmacniaczach szerokopasmowych sygnałów harmonicznych i impulsowych, sposoby obliczania dopuszczalnej pulsacji źródeł zasilania oraz obliczanie filtrów dodatkowo wygładzających napięcie zasilające, jak również filtrów odsprężających na podłożu dopuszczalnych zniekształceń częstotliwościowych na mniejszej częstotliwości roboczej i inne.

Jeden z rozdziałów poświęcony jest obliczaniu transformatorów wzmacniacza, co zwalnia czytelnika od potrzeby korzystania ze źródeł dodatkowych. Dokonywanie obliczeń w oparciu o podane przez autora przykłady ułatwione jest dzięki uwzględnieniu danych wyjściowych, tablic, wykresów, funkcji itp.

Całość opracowania zasługuje na w pełni pochlebną ocenę. Składają się na nią takie zalety, jak przejrzysty układ, wyczerpujące ujęcie tematu, zrozumiały język, poprawne słownictwo, nienaganne tłumaczenie, a przy tym bardzo staranna edycja.

M. W.

● W Księstwie Lichtenstein zarajostrowanych jest ok. 3000 radiodiodników i ok. 300 odborników telewizyjnych. Ich użytkownicy obsługiwani są przez austriacką radiofonie i telowizje, bowiem na terytorium Księstwa nie ma żadnych stacji nadawczych.

● W Japonii ukończona będzie do 1967 r. budowa nowego, 18-kondygnacyjnego centrum nadawczego, w którym znajdą pomieszczenia m. in. 23 studia dla telewizji i 17 dla radiofonii. Całkowita powierzchnia użytkowa ma wynosić 22 500 m<sup>2</sup>. Pięć dolnych kondygnacji zostanie zlokalizowanych pod ziemią.

● Jedną z firm japońskich, branży elektronicznej, podjęła produkcję mikro-telewizorów tranzystorowych przeznaczonych głównie na eksport do USA. Wymiary tego odbornika: 15,2 × 15,9 × 10,4 cm, ciężar 2,4 kg, a z zasilaczem sieciowym 3,2 kg.

● Na 1000 mieszkańców przypada odborników telewizyjnych: w USA — 332, w W. Brytanii — 239, w Danii — 186.

● Długość nowo uruchomionej transatlantyckiej linii radiowej wynosi 5400 km. Linia ta biegnie od Nowej Fundlandii w kierunku zachodnim i dalej aż do Alaski. Urządzenia stacji pośredniczących zainstalowane są na 127 wieżach ustawionych wzdłuż całej trasy przeciętne co ok. 40 km.

● Plan tegorocznej produkcji sprzętu odbiorczego TV w ZRA wyraża się liczbą 70 000 telewizorów.

● Sieć Interwizji, obejmująca do niedawna ZSRR, Polskę, Węgry, NRD i CSRS, powiększyła się na początku br. w wyniku wybudowania linii radiowych Moskwa — Bukareszt i Bukareszt — Sofia. Tak więc z Interwizji korzysta już prócz wyżej wymienionych krajów — również Rumunia i Bułgaria.

## ERRATA

Do artykułu pt. „Stereofoniczna aparatura gramofonowa wysokiej jakości” (nr 3/1964) wprowadza autor (mgr Zdzisław Krzystek) następujące uzupełnienia i poprawki:

- 1) lampy V1, V2, V3 — 3 × ECC 82  
„ V4, V5 — 2 × EL 84  
lampa V6 — EZ 81.
- 2) Połówka diody V3 pracująca w prawym torze powinna mieć numerację elektrod 1, 2, 3 a nie 6, 7, 8.
- 3) Średnica drutu uzwojenia sieciowego ma wynosić 0,42 mm, a nie 0,43 mm. Wystarczy bezpiecznik sieciowy 0,5 A.
- 4) Pojemność kondensatorów C1, C2, C3 ma wynosić 50 ÷ 100 μF, a nie 20 ÷ 50 μF.
- 5) Dane transformatora sieciowego na rdzeniu z odbornika „Symfonia”:  
— rdzeń M 100/35, pole przekroju 2,5 cm<sup>2</sup> brutto.  
— uzwojenie sieciowe (220 V) — 1082 zwoje, Ø 0,42 mm,  
— uzwojenie anodowe — 1636 ÷ 1638 zwojów, Ø 0,23 mm,  
— uzwojenie żarzeniowe — 24 zwoje, Ø 1,2 mm.
- 6) Moc pobierana przez wzmacniacz — 70 W.

**Nowości wydawnicze WKŁ:**

Januss Müller

**TELEMETRIA PRZEWODOWA**

Wyd. I, form. A5, str. 333, rys. 132, sl 27,—.

Książka zawiera opis urządzeń telemetrii siłoprądowej (różn. układów, w których dano pomiarowe są przekazywane za pośrednictwem prądu stałego), telemetrii sinusoidalnej (pośredniczy prąd sinusoidalnie zmienny) i telemetrii impulsowej (pośredniczy prąd impulsowo zmienny). Ostatni rozdział „telemetria cyfrowa” jest opisem najnowocześniejszej techniki zdalnego pomiaru, wykorzystującej pomiar cyfrowy oraz transmisję metodami kodowymi. Każdy rozdział zawiera anszlag zjawisk transmisyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem dokładności i zasięgu danego rodzaju urządzenia.

Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników łączności oraz dla studentów niektórych specjalności wydziałów łączności i elektrycznych wyższych uczelni.

Miroslaw Pryczek

**INSTALACJA ANTEN ZBIOROWYCH DO ODBIORU AM, FM I TV**

Wyd. I, form. B5, str. 338, sl 37,—.

W książce zostały omówione zasady projektowania instalacji anten zbiorowych do odbioru AM, FM i TV. Spis rozdziałów: Cel stosowania anten zbiorowych. Władości ogólne. Zakłócenia odbioru, czułość i współczynnik szumów. Rozprowadzenie sygnału. Linia przesyłowa stosowane w technice anten zbiorowych. Anteny odbiorcze. Projektowanie podzespołów instalacji anten zbiorowych. Projektowanie instalacji anten zbiorowych. Wzmacniacze sygnału. Konwertery. Uruchomienie i konserwacja instalacji anten zbiorowych.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów i techników projektujących instalacje anten zbiorowych w budynkach mieszkalnych oraz dla personelu zajmującego się wykonawstwem i konserwacją instalacji anten zbiorowych.

Praca zbiorowa (pod kierunkiem doc. Stefana Dareckiego)

**RADIOKOMUNIKACJA SATELITARNA**

Biblioteka Problemów Telekomunikacji

Wyd. I, form. B5, str. 159, rys. 95, sl 23,—.

W książce omówiono zagadnienia związane z rozwojem radiokomunikacji międzykontynentalnej za pośrednictwem sztucznych satelitów Ziemi. Na tło obecnego stanu techniki rakietowej przedstawiono dotychczasowe osiągnięcia w zakresie prób stosowania satelitów radiokomunikacyjnych oraz omówiono aspekty techniczne dotyczące budowy stacji nadawczo-odbiorczych satelitowych i naziemnych, anten, urządzeń zasilających, jak również warunki pracy linii satelitarnych i możliwości ich rozwoju. Książka przeznaczona jest dla wszystkich inżynierów i techników interesujących się całokształtem problemu oraz dla specjalistów pracujących w dziedzinach techniki związanych z radiokomunikacją satelitarną.

M. Wajntraub

**JAK POWSTAJĄ URZĄDZENIA RADIOWE**

Wyd. I, form. A5, str. 164, rys. 94, sl 15,—.

W książce, w popularnej formie opisano są różnorodne urządzenia radiotechniczne i metody produkcyjne stosowane w praktyce. Uwzględniono tu również ostatnie zdobycze nowoczesnej techniki i automatyzacji. A oto spis rozdziałów: Urządzenia elektroniczne w pracy i w życiu codziennym. Organizacja pracy przy uruchamianiu nowej produkcji. Zakład montażowy i jego organizacja. Podstawowe materiały stosowane w urządzeniach radiowych. Podzespoły wchodzące w skład urządzeń radiowych. Wyrób elementów metalowych. Wyrób detali z tworzyw termoutwardzalnych i termoplastycznych. Zabezpieczenie elementów sprzętu przed wpływami zmiennych warunków klimatycznych. Montaż kompletnych urządzeń. Nowe metody produkcji urządzeń radiowych. Kontrola jakości technicznej urządzeń radiowych.

Książka przeznaczona jest dla radioamatorów pracujących w przemyśle radiotechnicznym oraz dla zainteresowanych produkcją i technologią poszczególnych elementów urządzeń radiowych.